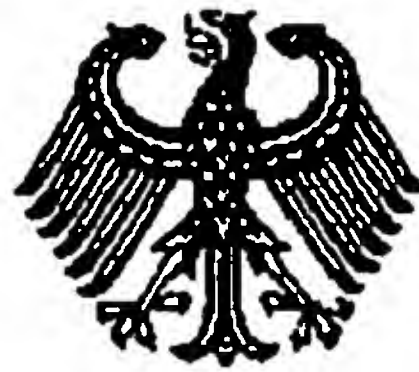


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

08.10.2004

EP04/7920

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 03 NOV 2004	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 011 164.2

Anmeldetag:

8. März 2004

Anmelder/Inhaber:

Telair International GmbH, 83714 Miesbach/DE

Bezeichnung:

Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum
eines Flugzeugs

IPC:

B 64 C 1/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Juli 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Telair International GmbH
Bodenschneidstrasse 2
83714 Miesbach
Deutschland

8. März 2004
M/ELP-130-DE
MB/BO/eh/bb

„Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs“

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE AS 21 62 042 ist ein derartiges Frachtdeck bekannt, bei welchem im Bereich einer Laderaumtür eine Vielzahl von Kugelmatten, PDUs und derlei Funktions-
5 elementen einen ersten Abschnitt des Frachtdecks bilden. An diesen Eingangsbereich schließt sich eine Vielzahl von Bodenpaneelen an, zwischen bzw. auf denen Rollbahnen, Riegelemente und weitere PDUs angeordnet sind, so dass Frachtstücke, z.B. Container zur Frachtraumtür hinein und dann in einer Längsrichtung des Flugzeugs an ihre endgültige Stauposition gefahren werden können. In den Staupositionen werden die Container mittels Riegelementen verankert.

Beim Beschleunigen und Abbremsen des Flugzeugs werden über die Ladung große Kräfte auf die Riegelemente übertragen. Ähnliches gilt schon beim Be- und Entladen,
15 da die Container auch dort beschleunigt und abgebremst werden müssen.

Es ist nun bekannt, zum Auffangen dieser Längskräfte einen oder mehrere Querträger vorzusehen, welche das gesamte Frachtdeck überspannen und an denen die Profilelemente befestigt sind, an welchen die PDUs sowie die Riegelemente verankert
20 sind, welche die Längskräfte aufnehmen bzw. erzeugen. Gleiches gilt für Paneele, in welchen PDUs (oder weitere Riegelemente) montiert sind. Diese Querträger nehmen

über ihre gesamte Breite hin die genannten Längskräfte auf und leiten sie in die Außenhaut ab. Im Bereich der Frachtraumtür sind zur Aufnahme der Kräfte weiterhin gesonderte, tischartige Aufbauten bekannt, auf welchen die genannten Kugelmatten sitzen und die Funktionselemente stabil montiert sind.

5

Der Aufbau und die Montage eines derartigen Frachtdecks sind ausgesprochen aufwändig. Die gesamte Anordnung weist zur Erzielung einer hinreichenden Stabilität ein sehr hohes Gewicht auf.

10

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Frachtdeck der eingangs genannten Art dahin gehend aufzuzeigen, dass bei einem vereinfachten Aufbau eine vereinfachte Montage bei geringem Gewicht der Gesamtanordnung erzielbar ist.

15

Diese Aufgabe wird bei einem Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs, umfassend eine Vielzahl von Kugelmatten, Bodenpaneelen oder dergleichen flächigen Bodenelementen, eine Vielzahl von Rollenbahnen oder dergleichen in Längsrichtung des Flugzeugs montierten Profilelementen zur Aufnahme von Transportrollen, PDUs, Riegelementen oder dergleichen Funktionselementen zum

20

Bewegen und Fixieren der Ladung auf dem Frachtdeck dadurch gelöst, dass die Bodenelemente mindestens abschnittsweise mit den Profilelementen derart fest zu einem, den Frachtraum über seine gesamte Breite überspannenden Deckabschnitt verbunden sind, dass auf den Deckabschnitt insbesondere durch Ladung aufgebrachte Längskräfte in Richtung einer Flugzeuglängsachse als Scherkräfte in Oberflächenrichtung des Frachtdecks wirkend zu Außenrändern des Deckabschnittes übertragbar und von den Außenrändern auf eine Außenhaut des Flugzeugs ableitbar sind.

25

30

Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, dass die ohnehin vorhandenen flächigen Elemente, nämlich die Floorpanels, also die begehbaren Paneele und/oder die Kugelmatten zusammen mit den ebenfalls ohnehin vorhandenen Profilelementen, in denen die Rollen zur Bildung von Rollenbahnen sowie die Riegelemente und PDUs montiert sind, also Bauteile, welche zunächst zur Aufnahme von vertikalen Lasten gedacht sind, nun insgesamt zu einem gegenüber (in Oberflächenrichtung wirken-

den) Scherkräften stabilen bzw. steifen Gesamtbauteil verbunden werden, das aufgrund dieser Scherkraft-Stetigkeit in der Lage ist, über die gesamte Fläche eingetragene Längskräfte an die Außenränder des Deckabschnitts weiterzugeben, von wo aus dann eine Einleitung dieser Längskräfte in die Außenhaut des Flugzeugs ermöglicht wird. Dadurch gelingt es, die bisher notwendigen und zum Auffangen dieser Kräfte aufwändig gestalteten Querträger zu ersparen.

Vorzugsweise ist das Frachtdeck in Richtung seiner Längsachse in mehrere Deckabschnitte unterteilt, die voneinander in Bezug auf die Längskräfte entkoppelt sind.

Dadurch können die Längskräfte abschnittsweise aufgefangen und in die Außenhaut des Flugzeugs übertragen werden. Darüber hinaus können bei einer derartigen Konstruktion Längenänderungen der Deckabschnitte gegenüber dem Flugzeugrumpf durch entsprechendes Spiel zwischen den Deckabschnitten leicht aufgefangen werden.

Vorzugsweise sind Zwischenelemente vorgesehen, die einerseits mit den Außenrändern des jeweiligen Deckabschnittes und andererseits an der Außenhaut zur Übertragung der Längskräfte befestigt sind. Derartige Zwischenelemente sind in relativ einfacher Weise vor der Montage der Deckabschnitte an der Außenhaut befestigbar und können dann bei Montage der Deckabschnitte in einfacher Weise mit diesen verbunden werden. Vorzugsweise sind hierbei diese Zwischenelemente zwischen Spanten an der Außenhaut befestigt, so dass die Spanten im Wesentlichen frei von Längskräften bleiben.

Die Zwischenelemente weisen vorzugsweise eine derartig kraftrichtungsabhängige Stetigkeit auf, dass Längskräfte stärker als Kräfte in anderen Richtungen übertragen werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass praktisch keine Kräfte senkrecht zur Außenhaut in diese eingeleitet werden.

Die Zwischenelemente können im Wesentlichen direkt an den Außenrändern der Deckabschnitte befestigt sein. Es ist jedoch auch möglich, diese Befestigung über zwischengeschaltete Bauteile vorzunehmen. Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn die Deckabschnitte weiterhin senkrecht zur Längsachse wirkende Kräfte auf-

nehmende Querträger zur Bildung von tragkräftigen Modulen umfassen, wobei dann die Deckabschnitte über die Querträger an den Zwischenelementen befestigt sein können. Derartige Module sind besonders einfach montierbar.

- 5 Die Zwischenelemente sind vorzugsweise im Bereich von Endecken der Deckabschnitte angebracht und kurz ausgebildet im Vergleich zur Gesamtlänge der Deckabschnitte. Somit ist der Aufwand zum Verbinden der Zwischenelemente mit der Außenhaut des Flugzeugs wenig aufwändig. Vorzugsweise werden hierbei an jedem Deckabschnitt zwei Zwischenelemente an den Endecken eines zur Längsrichtung senkrecht verlaufenden Randes des Deckabschnittes angebracht. Dies vereinfacht nicht nur den Aufbau, es stellt vielmehr diese Konstruktion auch sicher, dass Längenänderungen der Deckabschnitte gegenüber der Außenhaut des Flugzeugs keine Spannungen zwischen diesen beiden Teilen erzeugen können.
- 15 Die oben bereits erwähnte Maßnahme, die Deckabschnitte mit Querträgern zur Bildung von Modulen auszubilden, erhöht deren Tragkraft. Die Querträger wiederum weisen vorzugsweise Stützfüße zur Befestigung an den Spanten auf, so dass Vertikalkräfte auf Spanten abgeleitet werden können.
- 20 Vorzugsweise weist jeder Deckabschnitt einen Querträger auf, dessen Enden zur Übertragung von Längskräften mit der Außenhaut verbunden sind. In diesem Fall wird also einer der Querträger so ausgebildet, dass seine Enden die oben erwähnten Zwischenelemente bilden.
- 25 Vorzugsweise sind die Deckabschnitte randseitig auf Längsträgern zum Ableiten von Kräften senkrecht zur Flugzeuglängsachse befestigt, wobei die Längsträger wiederum an den Spanten des Flugzeugs befestigt sind. Diese Anordnung erleichtert die Montage der Deckabschnitte erheblich. Eine weitere Erleichterung der Montage ergibt sich dadurch, dass die Module bzw. Deckabschnitte über Schnellverschlüsse oder dergleichen leicht zu schließende und wieder zu lösende Verbindungen im Flugzeug befestigt sind.
- 30

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand von Abbildungen näher erläutert. Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Rumpfabschnittes eines Flugzeugs,
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Frachtladeraums mit teilmontierten Deckabschnitten,
- Fig. 3 und 4 perspektivische Ansichten zur Montage von Profilelementen an Querträgern,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines Bodenmoduls von oben,
- Fig. 6 das Bodenmodul nach Fig. 5 in perspektivischer Ansicht von unten,
- Fig. 7 eine perspektivische Abschnittdarstellung der Montage eines Querträgers im Flugzeug,
- Fig. 8 und 9 perspektivische Darstellungen aus verschiedenen Blickrichtungen auf Profilelemente und Zwischenelemente,
- Fig. 10 die Anordnung nach den Fig. 8 und 9 in einer teilgeschnittenen Vorderansicht und
- Fig. 11 - 13 Ansichten entsprechend denen nach den Fig. 8 - 10 auf eine zweite Ausführungsform von Zwischenelementen,
- Fig. 21 eine perspektivische Darstellung zur Erläuterung der Befestigung der Querträger an der Außenhaut,
- Fig. 22 eine perspektivische Darstellung ähnlich der nach Fig. 21 jedoch aus einem anderen Blickwinkel,

- 5
- Fig. 23 eine Frontansicht der Ausführungsform nach den Fig. 21 und 22,
 - Fig. 24 eine Detailansicht des Ausschnittes XXIV aus Fig. 23,
 - Fig. 25 eine Detailansicht des Ausschnittes XXV aus Fig. 23,
 - Fig. 26 eine perspektivische Detaildarstellung des Abschnittes XXVI aus Fig. 22,
 - Fig. 27 eine Detailansicht des Ausschnittes XXVII aus Fig. 22,
 - Fig. 28 – 34 Darstellungen entsprechend denen nach den Fig. 21 – 27 jedoch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und
- 15
- Fig. 35 – 41 eine Darstellung entsprechend denen nach den Fig. 21 – 27 bzw. 28 – 34 jedoch noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

20 In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

25 Gemäß Fig. 1 ist (bekanntlich) ein Flugzeugrumpf 10 in einen oberen Abschnitt 8 zur Verwendung als Passagierraum und einen unteren Abschnitt zur Bildung eines Frachtraums 9 unterteilt. Der Flugzeugrumpf 10 wird durch eine Außenhaut 12 gebildet, zu deren Verstärkung auf der Innenseite Spanten 11 angebracht sind. Die Außenhaut und die Spanten können aus Leichtmetall oder aber aus einem Verbundwerkstoff bestehen.

30 Im Frachtraum 9 werden Deckabschnitte 20 montiert, die zusammen ein Frachtdeck bilden. In der Bilge (unter den Deckabschnitten 20) sind Installationskanäle 13, Leitungen usw. angeordnet, die zur Versorgung sowohl des Passagierraums als auch des

Frachtraums mit Fluiden (Luft, Wasser, Abwasser usw.) oder Strom (zur Energieversorgung, Datenübertragung usw.) dienen.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, sind die Deckabschnitte 20 einerseits aus flächigen Elementen, z.B. Bodenpaneelen 22 oder Kugelmatten 21 gebildet, die über parallel zur Flugzeuglängsachse verlaufende Profilelemente 23 miteinander verbunden sind. Diese flächigen Elemente 22, 23 sind vorzugsweise mit den Profilelementen 23 verschraubt oder vernietet, so dass eine über die gesamte Breite des Deckabschnittes 20 starre Struktur entsteht. In den Profilelementen 23 ist eine Vielzahl von Funktionselementen, z.B. PDUs 42 (Rollenantriebseinheiten), Transportrollen 43 oder Riegel 44 befestigt. Im Bereich einer Frachtraumtür 14, also im Bereich der Kugelmatten 21 sind darüber hinaus Kugelelemente 40, Führungselemente 41 sowie eine Vielzahl von weiteren PDUs 42 und Riegel 44 angebracht, wie dies an sich bekannt ist.

Zur Verstärkung und Übertragung vertikaler Lasten der Deckabschnitte 20 sind unterhalb der flächigen Elemente 21, 22 und Profilelemente 23 Querträger 30 vorgesehen, die Füße 31, 32 und randseitige Auflagen 33 aufweisen. Die Füße 31, 32 der Querträger 30 sind an Spanten 11 befestigt, während die Auflager 33 auf Längsprofilen 35 aufliegen, die entlang einer außenliegenden Zone des Flugzeugrumpfes an den Spanten 11 befestigt sind. Weiterhin weisen die Querträger 30 außenseitige Kragen 34 auf, an denen weitere Führungselemente für aufzunehmende Container befestigt sind.

Die Deckabschnitte 20 werden nach dem Einbau im Laderaum über die Profilelemente 23 miteinander verbunden, wie dies in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist. Hierfür vorgesehene Verbindungselemente 24 weisen Langlöcher auf, so dass zwei aneinander gekoppelte Deckabschnitte 20 jeweils gegeneinander in Richtung der Flugzeuglängsachse in gewissen Maßen verschlebbbar sind.

Die in den Fig. 5 und 6 gezeigten Deckabschnitte 20 bilden kompakte Module, die einerseits aus den über die Profilelemente 23 miteinander verbundenen flächigen Abschnitten 21 bzw. 22 und andererseits den Querträgern 30 bestehen. Darüber hinaus können diese Module abschnittsweise mit den Installationskanälen 13 sowie Draht-

nageleitungen 16 (zum Entwässern des Frachtdecks) oder auch mit elektrischen Leitungen versehen sein, die über Verbindungsstecker 15 zwischen den Modulen miteinander verbindbar sind.

- 5 Die so gebildeten modulförmigen Deckabschnitte sind nun aufgrund der starren Verbindung zwischen den flächigen Abschnitten 21, 22 und den Profilelementen 23 derart gegenüber Scherkräften steif ausgebildet, dass beispielsweise über Riegel 44 in der Mitte eines Deckabschnitts (siehe Fig. 5) eingetragene Längskräfte nach außen, in Richtung zu Randprofilen 25 bzw. den nahe diesen vorgesehenen Profilelementen 23 übertragen werden. Von dort werden diese Längskräfte - wie dies weiter unten näher beschrieben wird - auf die Flugzeughaut übertragen.

- In Fig. 7 ist gezeigt, wie bei der Montage der Deckabschnitte oder Module im Frachtraum die Querträger 30 mit den Spanten 11 bzw. den Längsprofilen 35 verbunden werden. Hierzu sind einerseits an den Spanten 11 und den Längsprofilen 35 Befestigungselemente 36 vorgesehen, wie sie beispielsweise zur Befestigung von Flugzeugsitzen bekannt und erprobt sind. Andererseits sind an den Füßen 31 bzw. den Auflagern 33 der Querträger 30 entsprechende Gegen-Befestigungselemente 36' vorgesehen. Dies bedeutet, dass bei der Montage eines Deckabschnitts bzw. Modules im Frachtraum das Modul lediglich in den Frachtraum hineingehoben und dort mittels der Befestigungselemente 36, 36' fixiert werden muss. Das Fixieren der Querträger 30 an den Längsprofilen 35 kann von oben geschehen während zum Fixieren der Füße 31 an den Spanten 11 entweder Zugangsöffnungen 26 (siehe Fig. 5) in den Bodenpaneelen 22 oder den Kugelmatten 21 vorgesehen sind oder an den wichtigen Stellen diese Elemente während der Montage noch nicht fest mit den Profilelementen verbunden sind.

- Zur Überleitung der Längskräfte von den Deckabschnitten 20 zur Außenhaut 12 des Flugzeugrumpfes 10 sind nun Zwischenelemente 50 vorgesehen, die nachfolgend anhand der Fig. 8 - 10 näher erläutert werden. Diese Zwischenelemente 50 weisen einerseits ein Außenkoppelstück 51, z.B. einen bandförmigen Bereich auf, der an der Außenhaut 12 zwischen zwei Spanten 11 z.B. durch Kleben oder Nieten starr befestigt

Ist. Weiterhin weist das Zwischenelement 50 ein Innenkoppelstück 52 auf, welches zugfest (in Richtung der Flugzeuglängsachse) mit dem randseitigen Profilelement 23 eines Deckabschnittes 20 verbunden ist. Das zwischen dem Innenkoppelstück 52 und dem Außenkoppelstück 51 vorgesehene Verbindungsstück 53 ist wiederum gegenüber Scherkräften steif, gegenüber Biegekräften jedoch relativ nachgiebig, so dass Kräfte in Richtung der Profilelemente 23, also in Längsrichtung des Flugzeugrumpfes 10 von den Profilelementen 23 über die Zwischenelemente 50 auf die Außenhaut 12 übertragen werden, während hierzu senkrechte Kräfte, also nach unten und nach außen wirkende Kräfte nur in ganz geringem Maße auf die Außenhaut 12 übertragen werden. Die Montage der Zwischenelemente 50 lässt sich dann besonders einfach gestalten, wenn diese Außenlappen 54 aufweisen, über welche die Zwischenelemente 50 an den Spanten 11 befestigt sind.

Die Zwischenelemente 50 sind nun sehr kurz im Verhältnis zur Gesamtlänge (in Flugzeuglängsrichtung) der Deckabschnitte 20 ausgebildet und im hier gezeigten Ausführungsbeispiel an nur jeweils einem Ende eines außenseitigen Profilelementes 23 eines Deckabschnittes 20 vorgesehen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass bei unterschiedlichen Materialdehnungen z.B. durch Temperaturunterschiede und unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten bei verschiedenen Materialien von Außenhaut 12 und Deckabschnitten 20 keine Spannungen zwischen der Außenhaut und den Deckabschnitten 20 auftreten können. In Flugzeuglängsrichtung ist somit das eine Ende eines jeden Deckabschnittes 20 am Flugzeugrumpf 10 fixiert während sein anderes Ende in Längsrichtung des Flugzeugs schwimmend gelagert ist. Lediglich zur Flugzeuglängsachse senkrechte Kräfte werden über die gesamte Länge der Deckabschnitte 20 in den Flugzeugrumpf 10 abgeleitet.

Die in den Fig. 11 - 13 gezeigte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich dadurch von der nach den Fig. 8 - 10, dass die Zwischenelemente 50 an die Längsprofile 35 angekoppelt sind, auf denen die Deckabschnitte 20 mit den Auflagern 33 ihrer Querträger 30 sitzen, auf welchen wiederum die Profilelemente 23 montiert sind. Bei dieser Anordnung werden die Längskräfte somit nicht direkt in die Zwischenelemente 50 sondern über Endabschnitte der Querträger 30 und Abschnitte der Längsprofile 35

auf die Zwischenelemente 50 und damit auf die Außenhaut 12 übertragen. Funktionell stellt dies allerdings keinen Unterschied zur Ausführungsform nach den Fig. 8 - 10 dar, da auch bei dieser Ausführungsform über die gesamte Breite der Deckabschnitte 20 aufgebrachte Längskräfte nach außen in die dort angebrachten äußersten Profilelemente 23 geleitet und von diesen (im Wesentlichen punktförmig) abgenommen und über die Zwischenelemente 50 auf die Außenhaut 12 übertragen werden. Auch hier sind somit die Querträger 30 nicht direkt an der Übertragung der Längskräfte beteiligt und können somit gegenüber derartigen Kräften nachgiebig bzw. schwach ausgebildet sein.

Nachfolgend wird eine weitere Anbringungsart der Querträger 30 bzw. Längsprofile 35 an der Außenhaut erläutert. An dieser Stelle sei betont, dass die in der vorliegenden Beschreibung und in den Zeichnungen gezeigte Außenhaut auch „kompakt“, z.B. in Sandwich Bauweise derart ausgeführt sein kann, dass man die Spanten 11 bzw. die in den Zeichnungen gezeigten (üblichen) Längsverstärkungen der Außenhaut 12 zumindest von außen nicht mehr erkennen kann (falls sie als Strukturen überhaupt vorhanden sind), da sich dann eine auch innen „glatte“ Außenhaut ergibt.

Die in den Fig. 21 – 27 gezeigte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Längsprofile 35 bzw. Abschnitte hiervon, die somit als Zwischenelemente 50 dienen, jeweils eine Längsverstärkung 37 überspannen, um dann mit der Außenhaut 12 verbunden zu werden. Auch hier können die Längsträger 35 bei entsprechender Formgebung die gesamte Länge des Flugzeugs durchspannen oder aber als Kurzabschnitte (wie in den Abbildungen gezeigt) ausgebildet sein.

25

Die in den Fig. 28 – 34 gezeigte Ausführungsform der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das Längsprofil 35 als „Schuh“ ausgebildet ist, der direkt am Querträger 30 befestigt bzw. einstückig mit diesem ausgeformt ist. Dieser „Schuh“ ist auf der Längsverstärkung 37 – wie in den Fig. 31 – 34 besonders gut sichtbar – über die Befestigungselemente 36 befestigt. Wie in den Abbildungen gezeigt gilt dies auch für die Füße 32 des Querträgers 30.

Bei der in den Fig. 35 – 41 gezeigten Ausführungsform der Erfindung sind die Längsprofile 35 insgesamt zwei Längsversteifungen 32 überspannend ausgebildet. Die Längsprofile 35 können hierbei entweder über die gesamte Länge des Flugzeuginnenraums geführt oder aber nur als kurze Abschnitte (wie in den Fig. 35 und 36 ersichtlich) als kurze, schuhförmige Abschnitte ausgebildet sein. Sie stellen dann sozusagen Zwischenelemente 50 dar, durch welche Längskräfte direkt auf die Außenhaut 12 abgeleitet werden.

An dieser Stelle sei nochmals betont, dass ein wesentlicher Punkt darin liegt, dass die Längskräfte über den gesamten Bodenbereich eingeleitet und (statisch bestimmt) an Endecken der Bodenmodule bzw. an Enden der Querträger in die Außenhaut eingeleitet werden.

15

Bezugszeichenliste

20

25

30

8	Oberer Abschnitt
9	Frachtraum
10	Flugzeugrumpf
11	Spanten
12	Außenhaut
13	Installationskanal
14	Frachtraumtür
15	I-Stecker
16	Drainageleitung
20	Deckabschnitt
21	Kugelmatte
22	Bodenpaneel
23	Rollenbahn/Profilelement
24	Verbindungselement
25	Randprofil
26	Zugangsöffnung

	30	Querträger
	31	Fuß
	32	Fuß
	33	Auflage
5	34	Kragen
	35	Längsprofil
	36, 36'	Befestigungselement
	37	Längsversteifung
	40	Kugelelement
	41	Führungselement
	42	PDU
	43	Rolle
	44	Riegel
	50	Zwischenelement
15	51	Außenkoppelstück
	52	Innenkoppelstück
	53	Verbindungsstück
	54	Außenlappen

Telair International GmbH
Bodenschneidstrasse 2
83714 Miesbach
Deutschland

8. März 2004
M/ELP-130-DE
MB/BO/eh/bb

„Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum eines Flugzeugs“

Patentansprüche

1. Frachtdeck zur Aufnahme von Ladung in einem Frachtraum (9) eines Flugzeuges, umfassend

5 eine Vielzahl von Kugelmatten (21), Bodenpaneelen (22) oder dergleichen flächigen Bodenelementen,

10 eine Vielzahl von Rollenbahnen oder dergleichen in Längsrichtung des Flugzeuges montierten Profilelementen (23) zur Aufnahme von Transportrollen (43), PDUs (42), Riegelementen (44) oder dergleichen Funktionselementen zum Bewegen und Fixieren der Ladung auf dem Frachtdeck,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

15 die Bodenelemente (21, 22) mindestens abschnittsweise mit den Profilelementen (23) derart fest zu einem, den Frachtraum (9) über seine ganze Breite überspannenden Deckabschnitt (20) verbunden sind, dass auf den Deckabschnitt (20) insbesondere durch die Ladung aufgebrachte Längskräfte in Richtung einer Flugzeuglängsachse als Scherkräfte in Oberflächenrichtung des Frachtdecks wirkend zu Außenrändern des Deckabschnittes (20) übertragbar und von den Außenrändern auf eine Außenhaut (12) des Flugzeugs ableitbar sind.

20

2. Frachtdeck nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Frachtdeck in Richtung seiner Längsachse in mehrere Deckabschnitte (20)
unterteilt ist, die voneinander in Bezug auf die Längskräfte entkoppelt sind.

5

3. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
Zwischenelemente (50), die einerseits mit den Außenrändern des Deckabschnittes (20) und andererseits an der Außenhaut (12) zur Übertragung der Längskräfte verbunden sind.

4. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach
Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zwischenelemente (50) zwischen Spanten (11) an der Außenhaut (12) befestigt sind.

15

5. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach
Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zwischenelemente (50) eine derart kraftrichtungsabhängige Steifigkeit aufweisen, dass Längskräfte stärker als Kräfte in anderen Richtungen übertragen werden.

20

- 25 6. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckabschnitte (20) Querträger (30) zur Bildung von tragkräftigen Modulen umfassen,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckabschnitte (20) über die Querträger (30) an den Zwischenelementen (50) befestigt sind.

30

7. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Längskräfte unter Zwischenschaltung mindestens von Endabschnitten von
Querträgern (30) auf die Außenhaut (12) ableitbar sind.

5

8. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zwischenelemente (50) im Bereich von Endecken der Deckabschnitte (20)
angebracht und kurz im Verhältnis zu einer Gesamtlänge der Deckabschnitte
(20) ausgebildet sind.

10

9. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach
Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
an jedem Deckabschnitt (20) zwei Zwischenelemente (50) an den Endecken
eines zur Längsrichtung senkrecht verlaufenden Randes des Deckabschnittes
(20) angebracht sind.

15

10. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckabschnitte (20) Querträger (30) zur Bildung von tragkräftigen Modulen
umfassen.

20

11. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach
Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Querträger (30) Stützfüße (31, 32) zur Befestigung an Spanten (11) aufwei-
sen.

25

30

12. Flugzeugdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass
jeder Deckabschnitt (20) einen Querträger (30) aufweist, dessen Enden zur Übertragung von Längskräften mit der Außenhaut (12) verbunden sind.

13. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckabschnitte (20) randseitig auf Längsträgern (35) zum Ableiten von Kräften senkrecht zur Flugzeuglängsachse befestigt sind.

14. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Längsträger (35) an Spanten (11) des Flugzeugs befestigt sind.

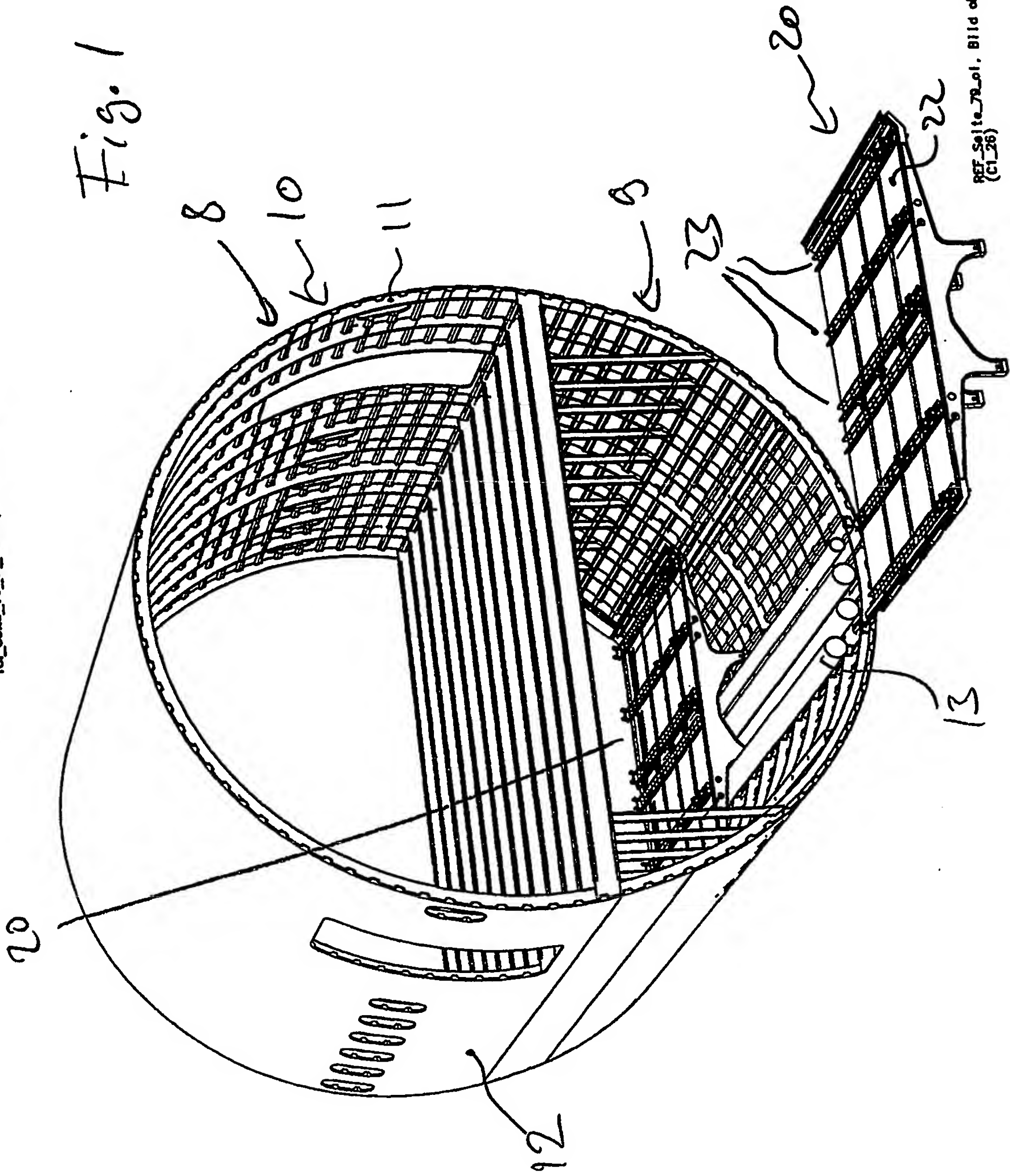
15. Frachtdeck nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 10,

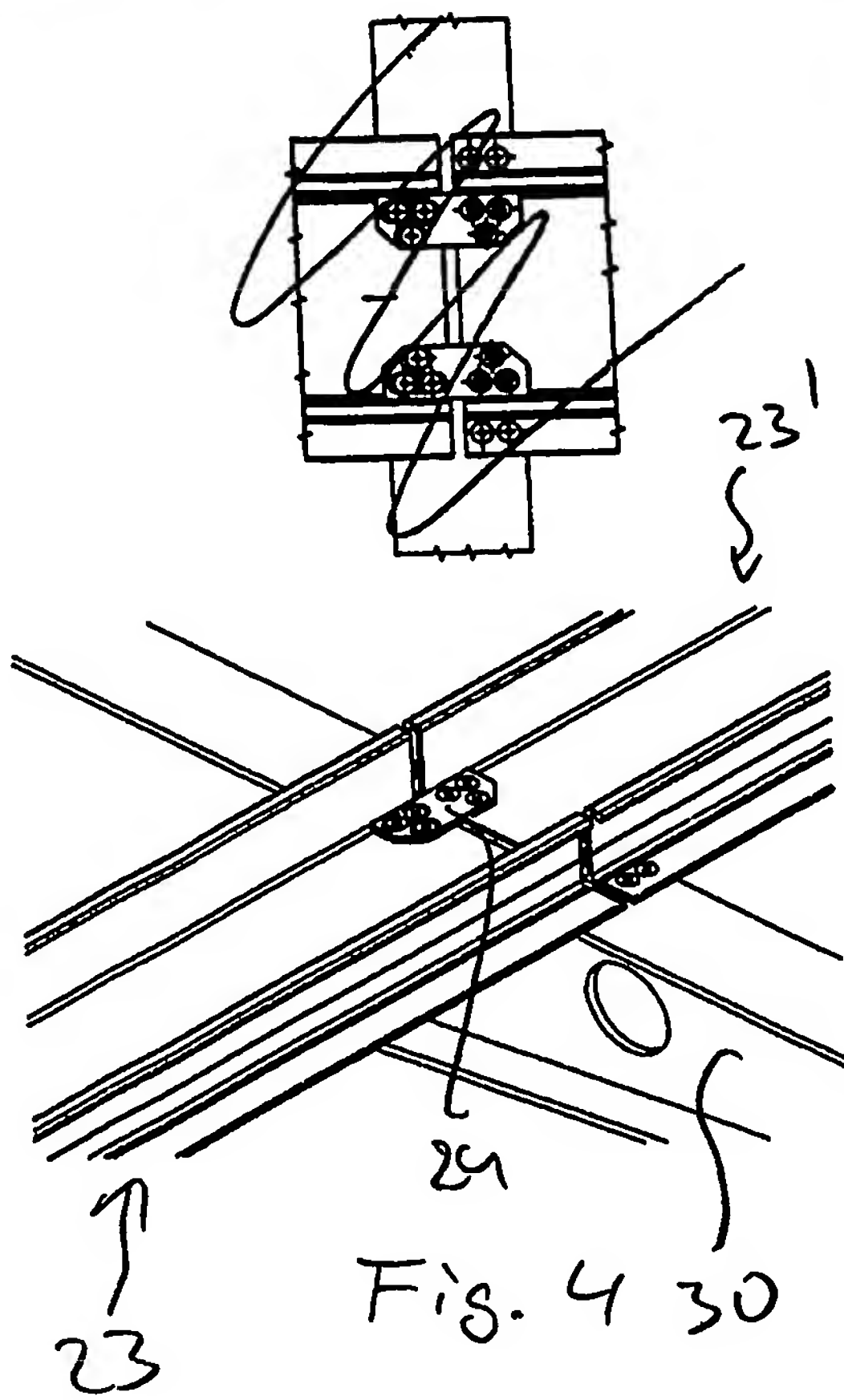
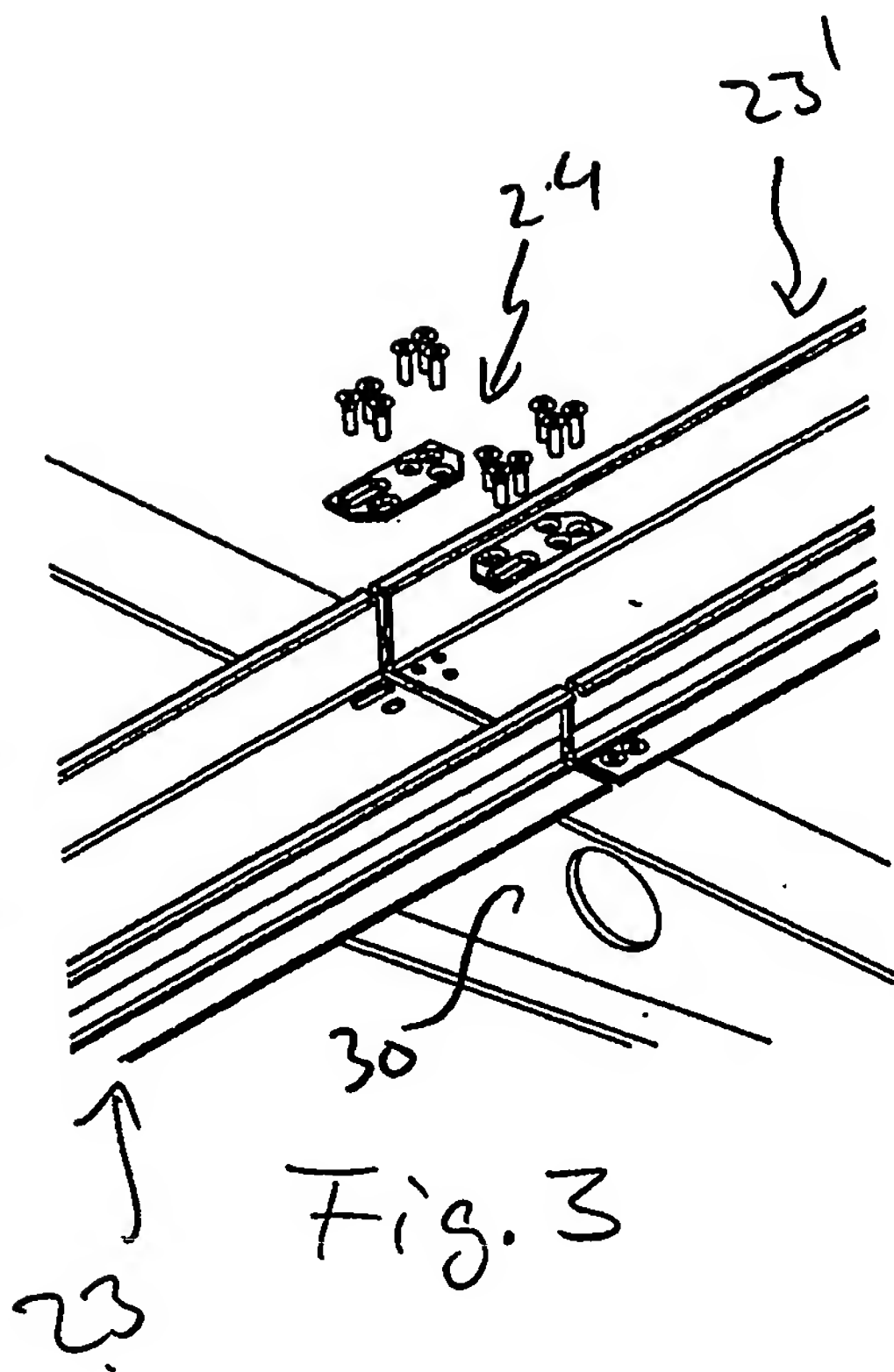
dadurch gekennzeichnet, dass
die Module über Schnellverschlüsse (36, 36') im Flugzeug befestigbar sind.

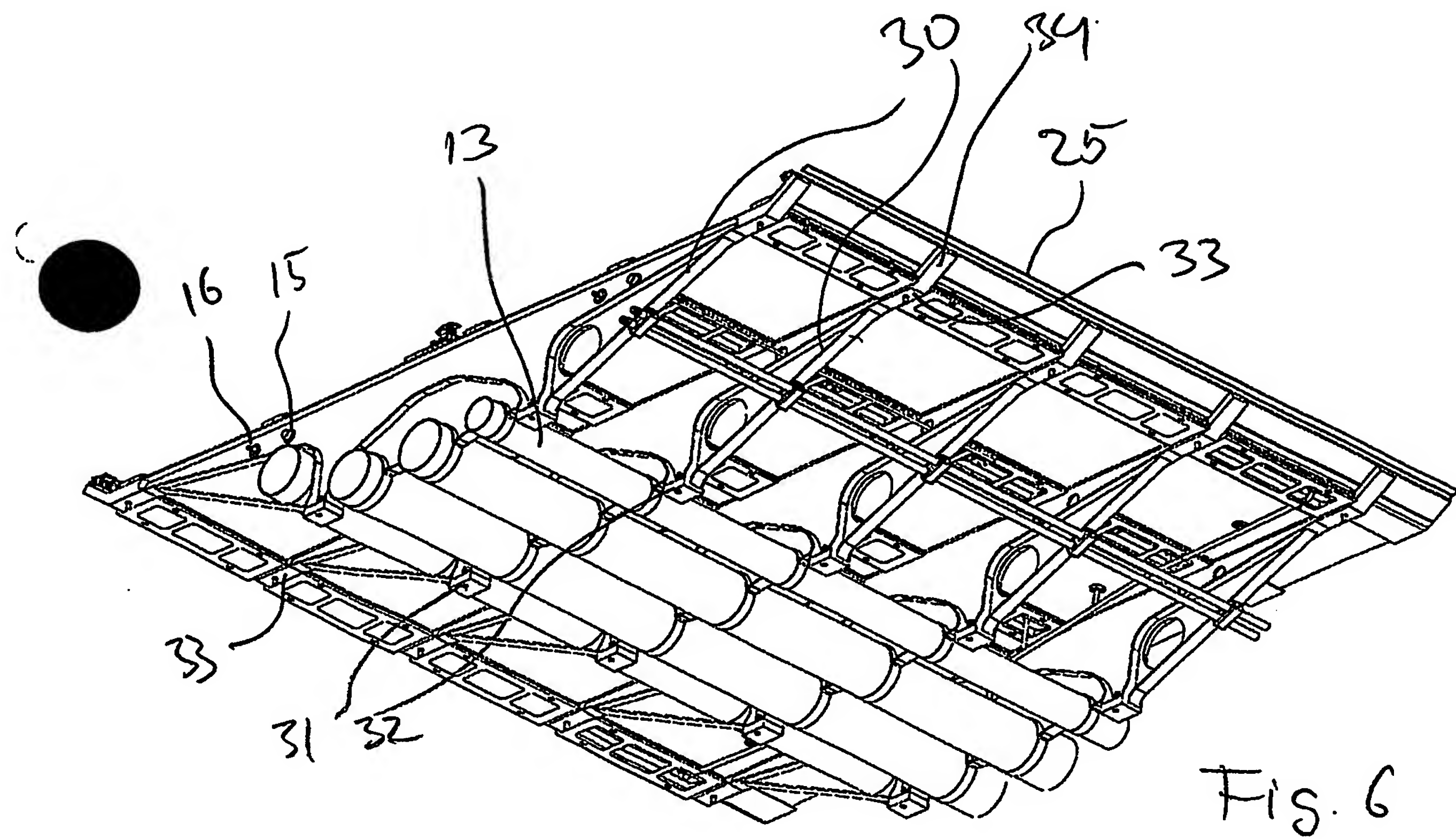
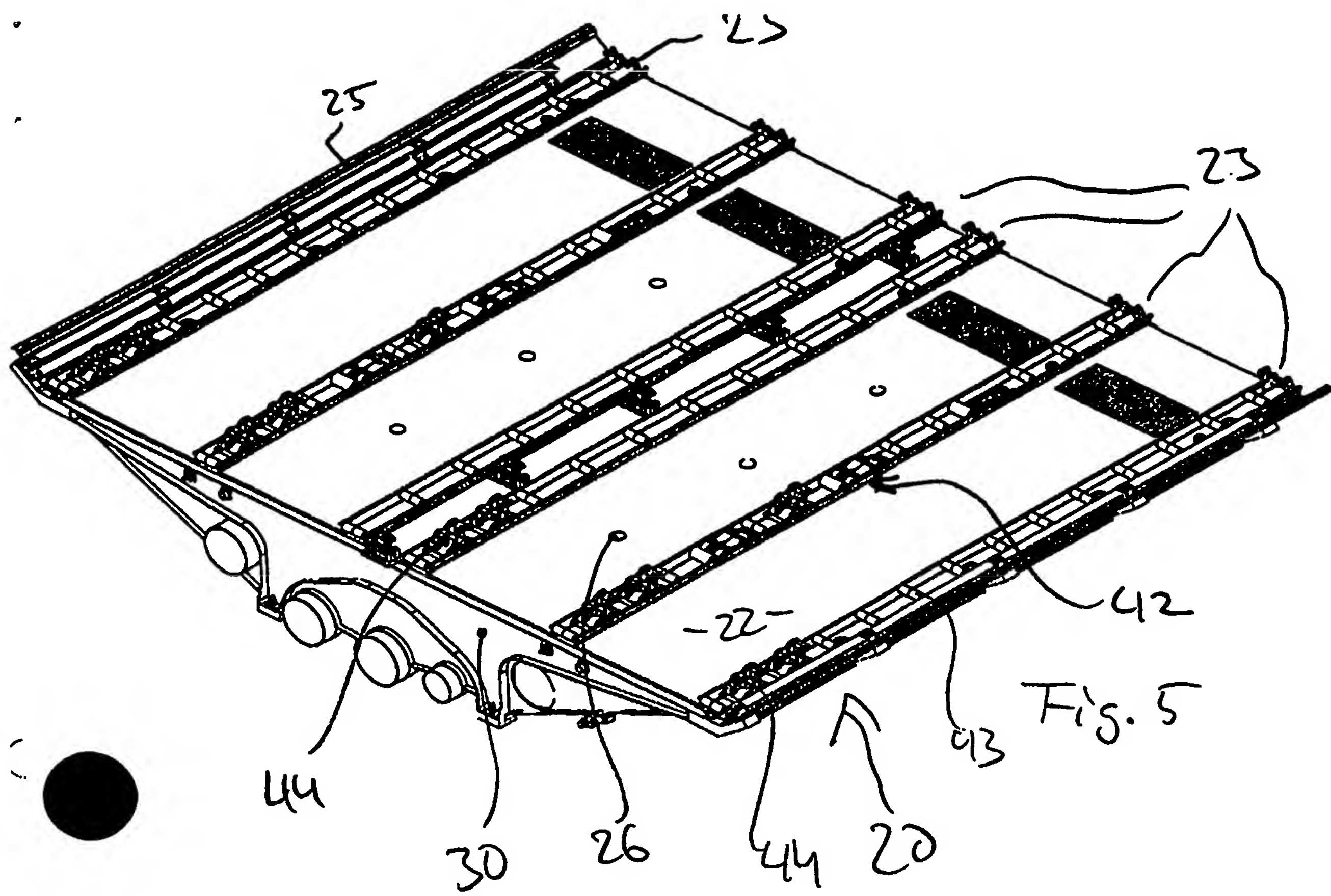
Zusammenfassung

In einem Flugzeug ist üblicherweise zur Aufnahme von Ladung im Frachtraum (9) ein Frachtdeck vorgesehen, das eine Vielzahl von Kugelmatten (21), Bodenpaneelen (22) oder dergleichen flächigen Bodenelementen umfasst. Es ist eine Vielzahl von Rollenbahnen oder dergleichen in Längsrichtung des Flugzeugs montierten Profilelementen (23) zur Aufnahme von Transportrollen (43), PDUs (42), Riegelementen (44) oder dergleichen Funktionselementen zum Bewegen und Fixieren der Ladung auf dem Frachtdeck vorgesehen. Zur Vereinfachung der Anordnung und des Zusammenbaus wird vorgeschlagen, die Bodenelemente (21, 22) mindestens abschnittsweise mit den Profilelementen (23) derart fest zu einem, den Frachtraum über seine gesamte Breite überspannenden Deckabschnitt (20) zu verbinden, dass auf den Deckabschnitt (20) insbesondere durch die Ladung aufgebrachte Längskräfte in Richtung einer Flugzeuglängsachse als Scherkräfte in Oberflächenrichtung des Frachtdecks wirkend zu Außenrändern des Deckabschnitts (20) übertragbar und von den Außenrändern auf eine durch Spanten (11) verstärkte Außenhaut (12) des Flugzeugs ableitbar sind.

(Fig. 2)







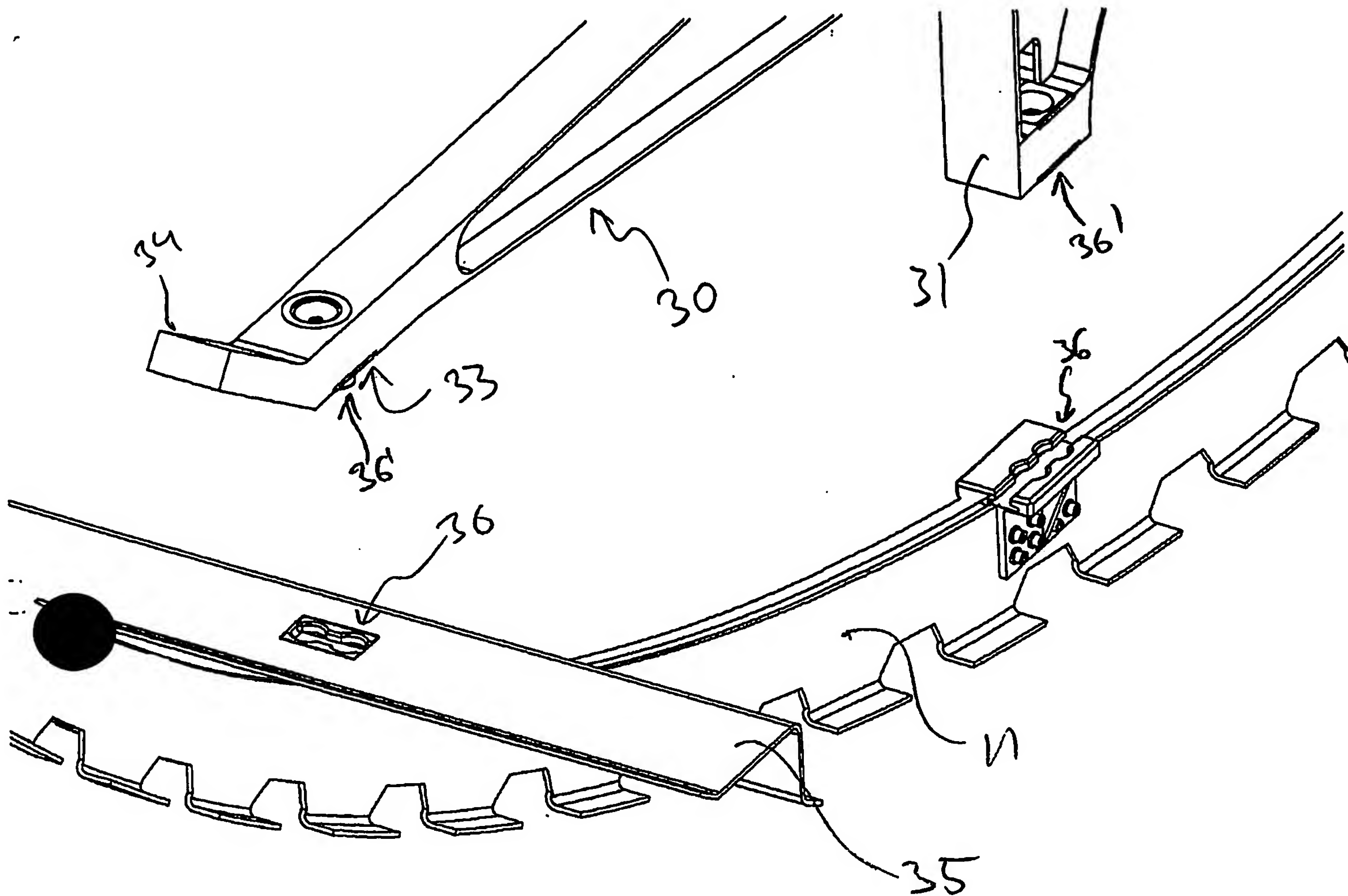
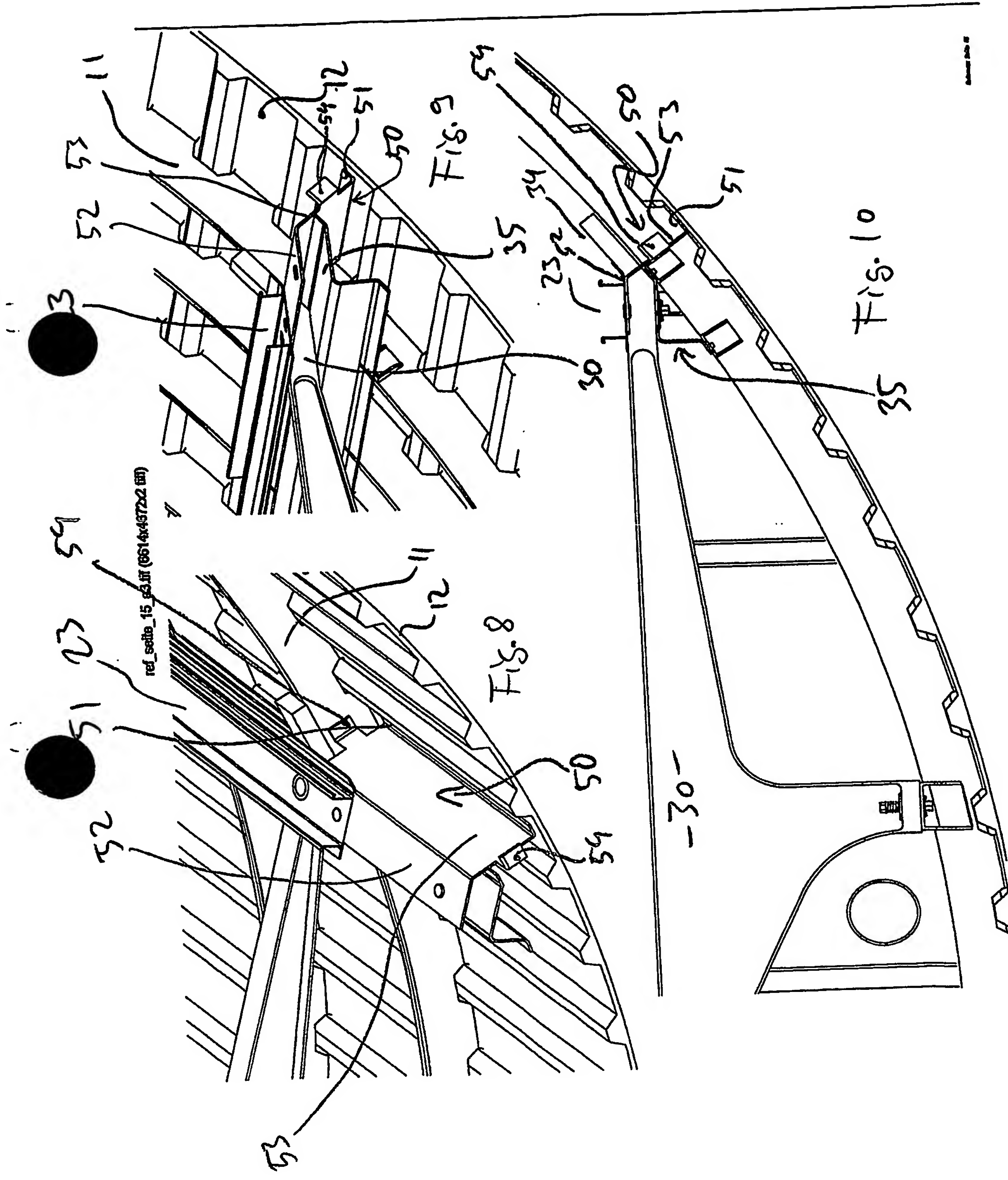


Fig. 7



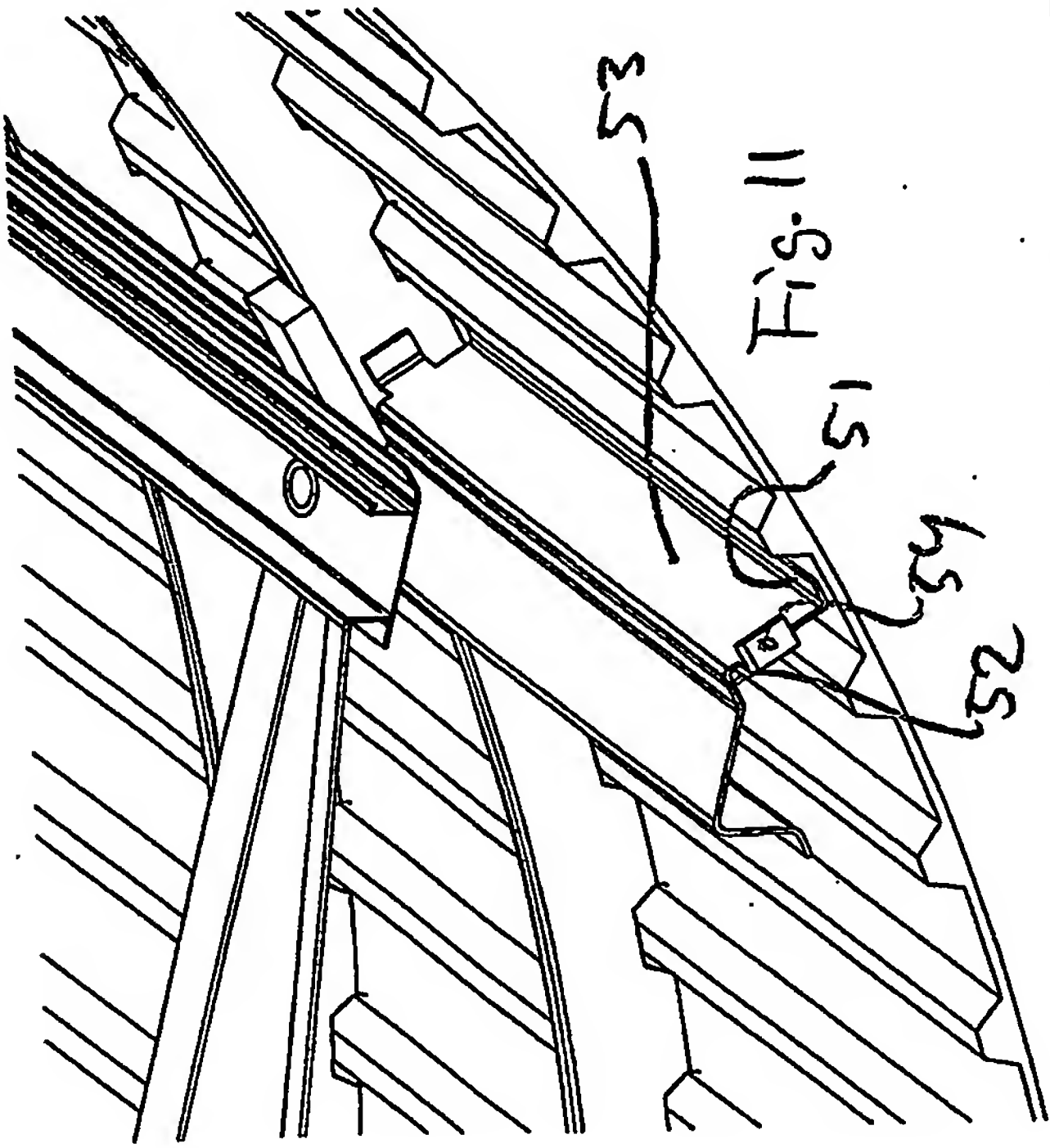


Fig. 11

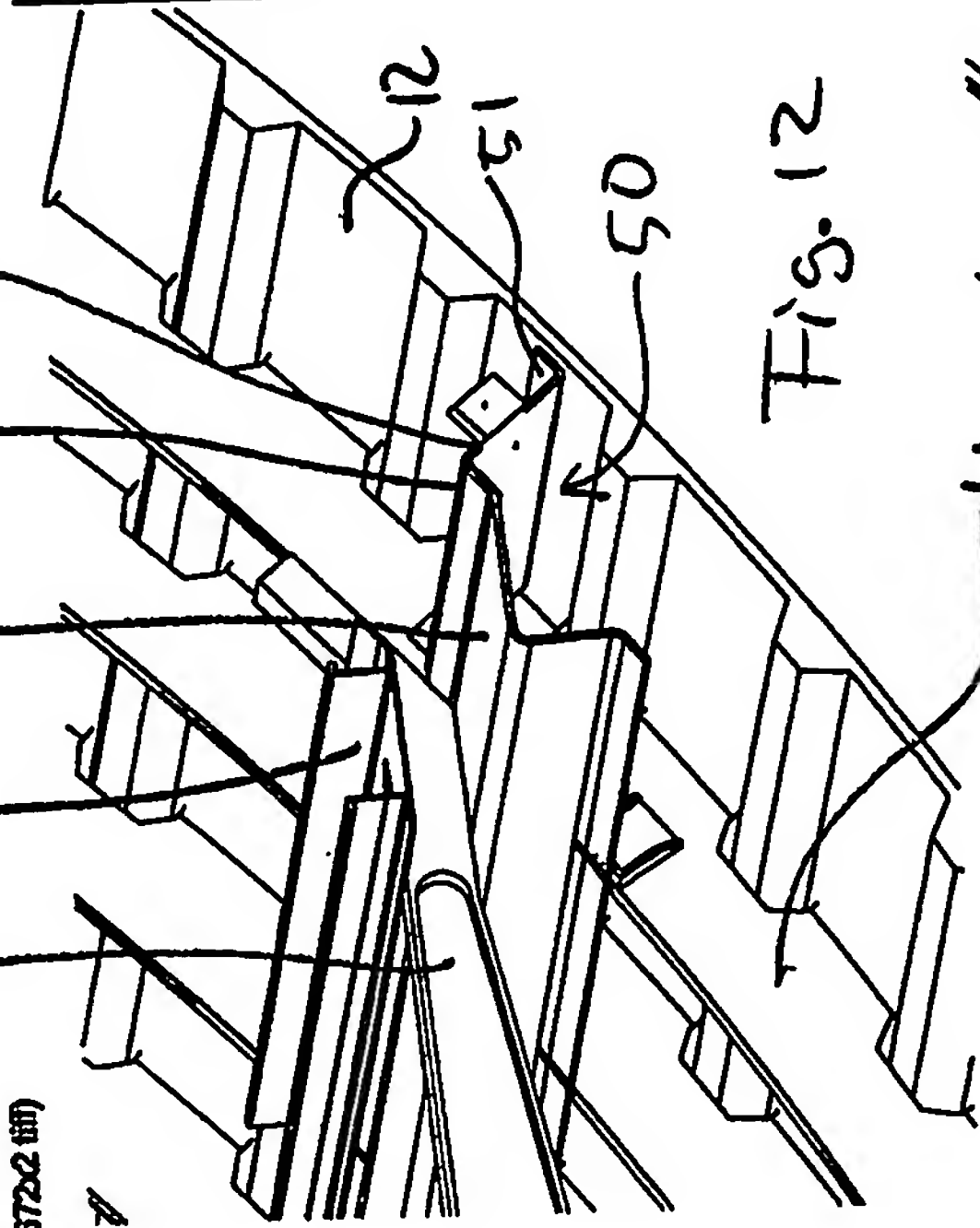


Fig. 12

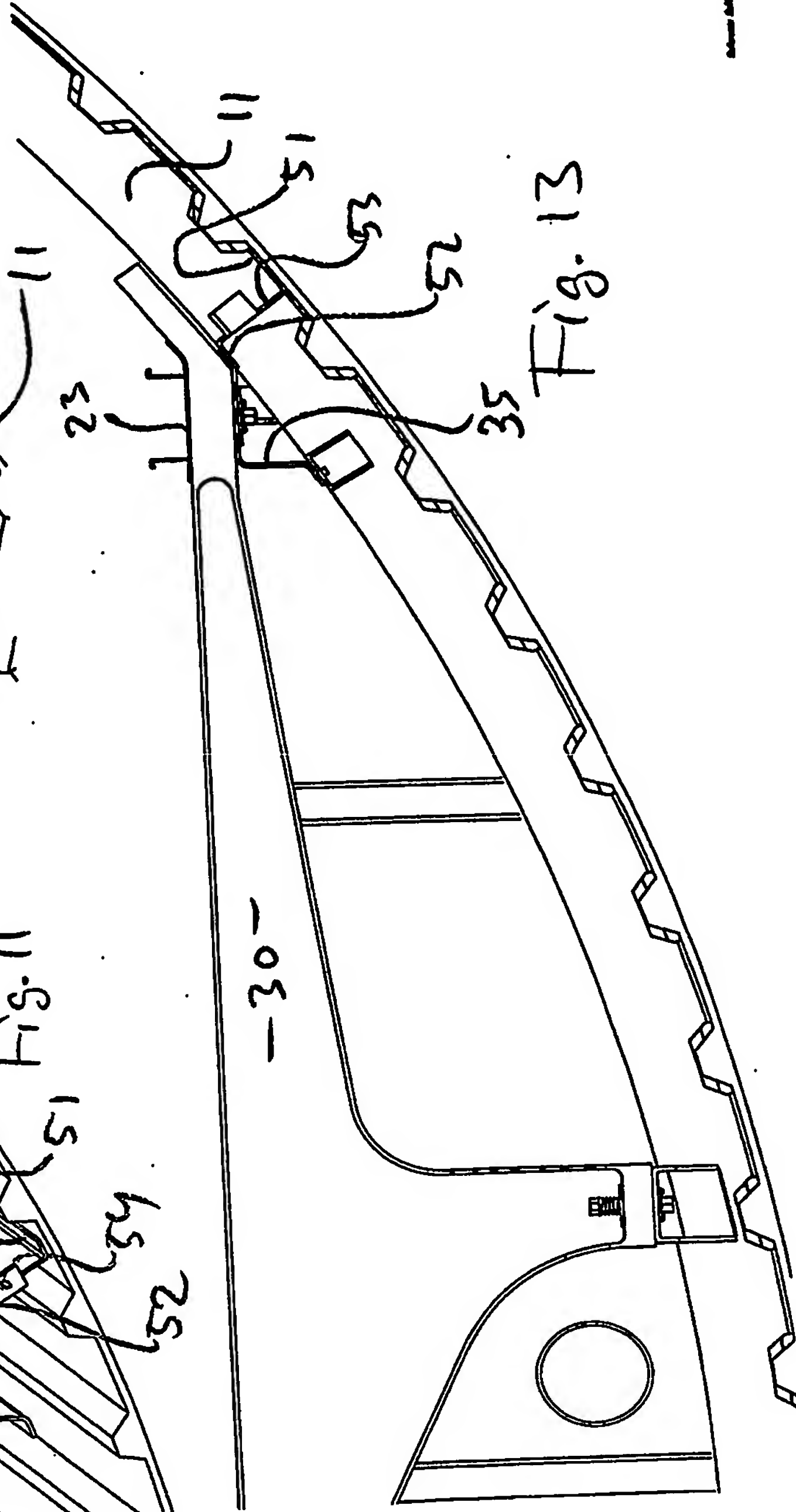


Fig. 13

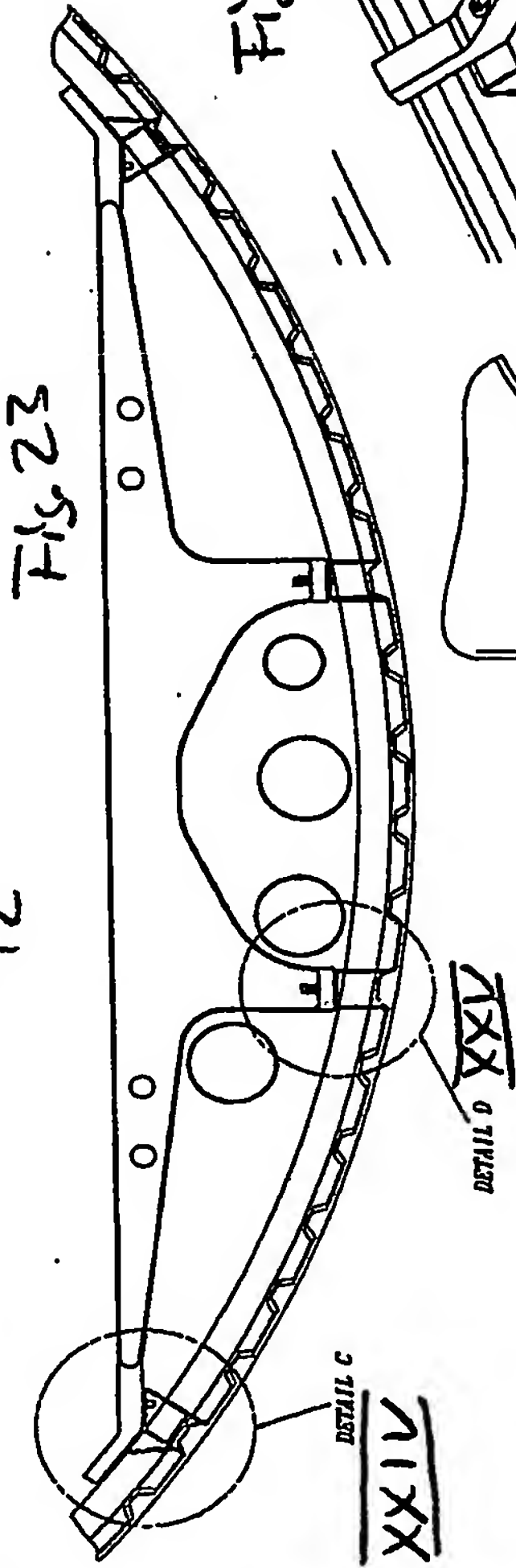
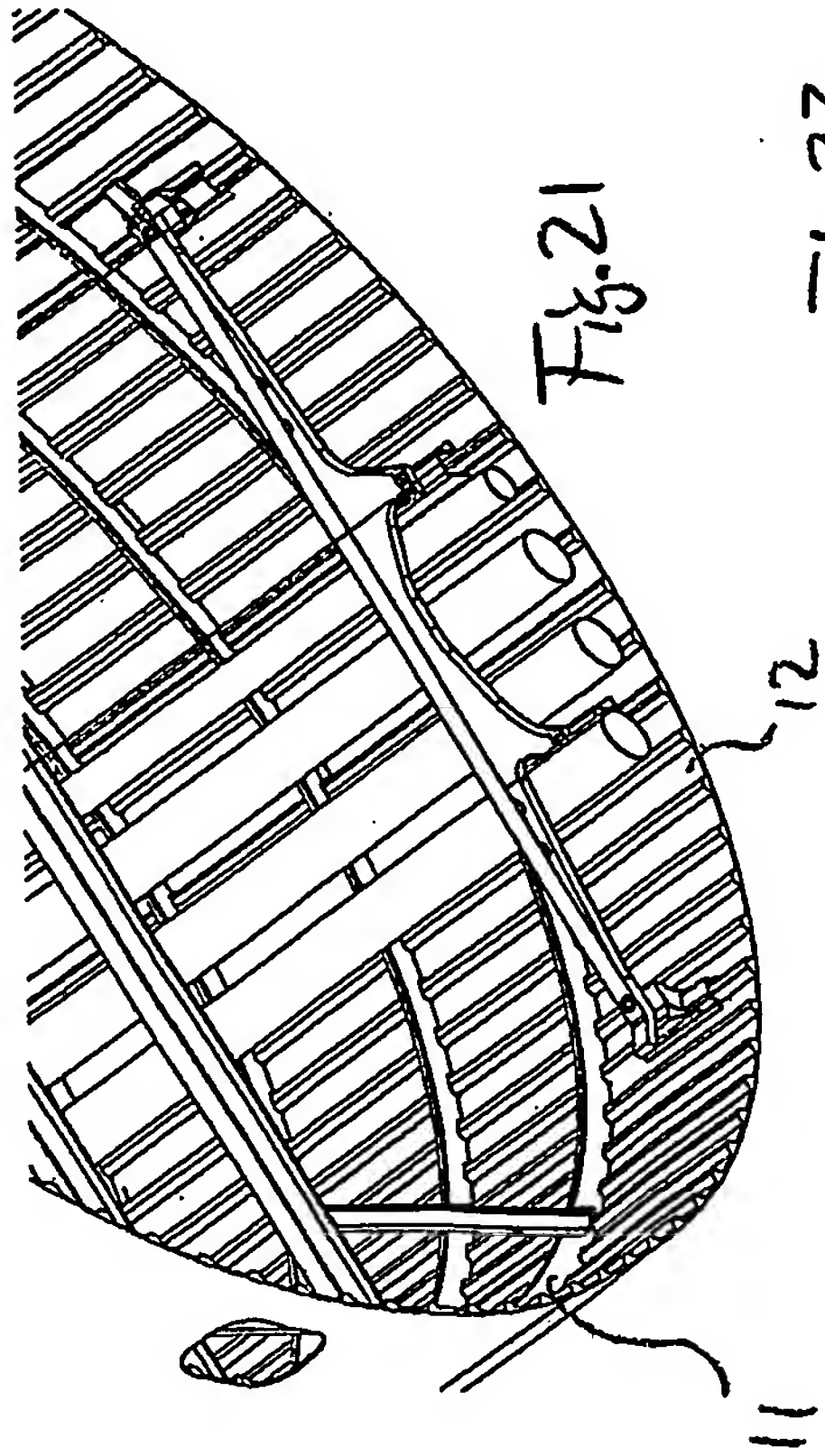
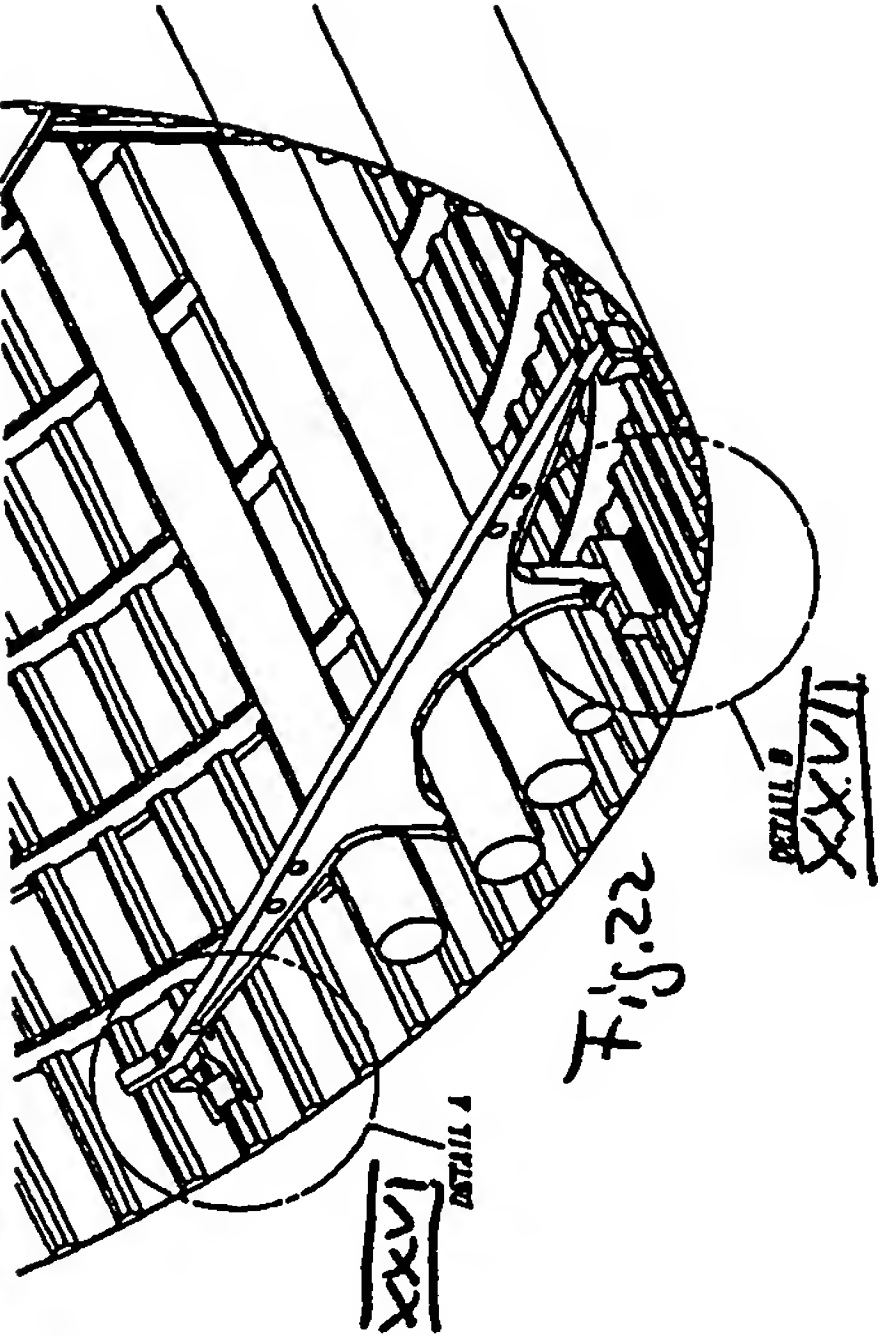


Fig. 27

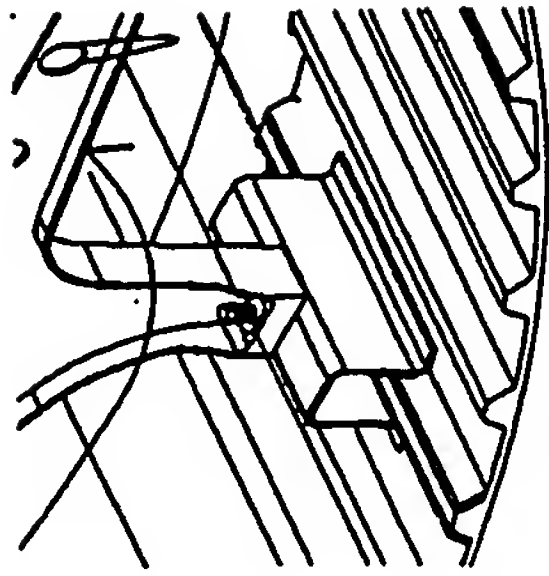


Fig. 26

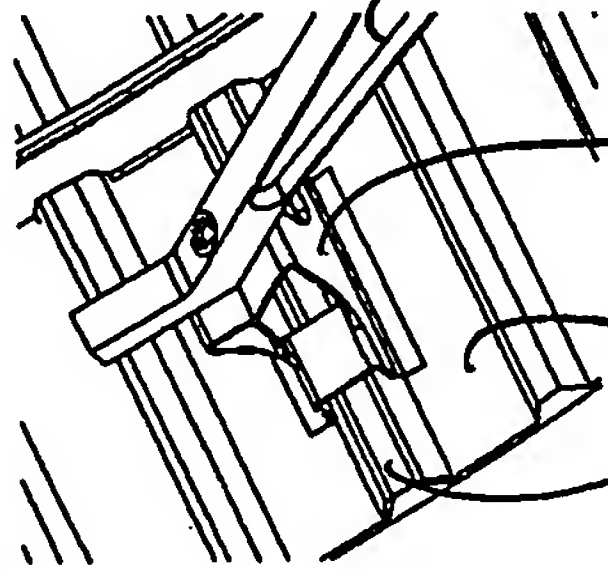


Fig. 25

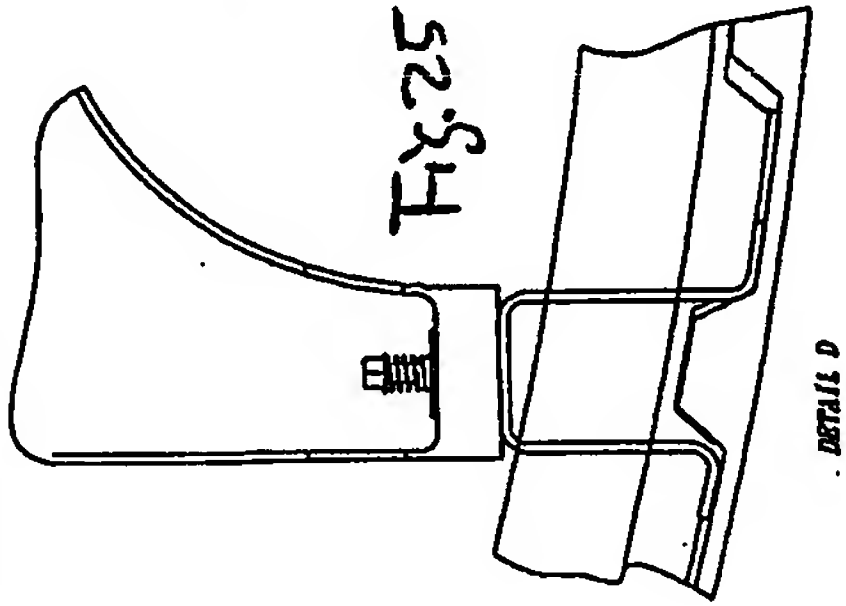
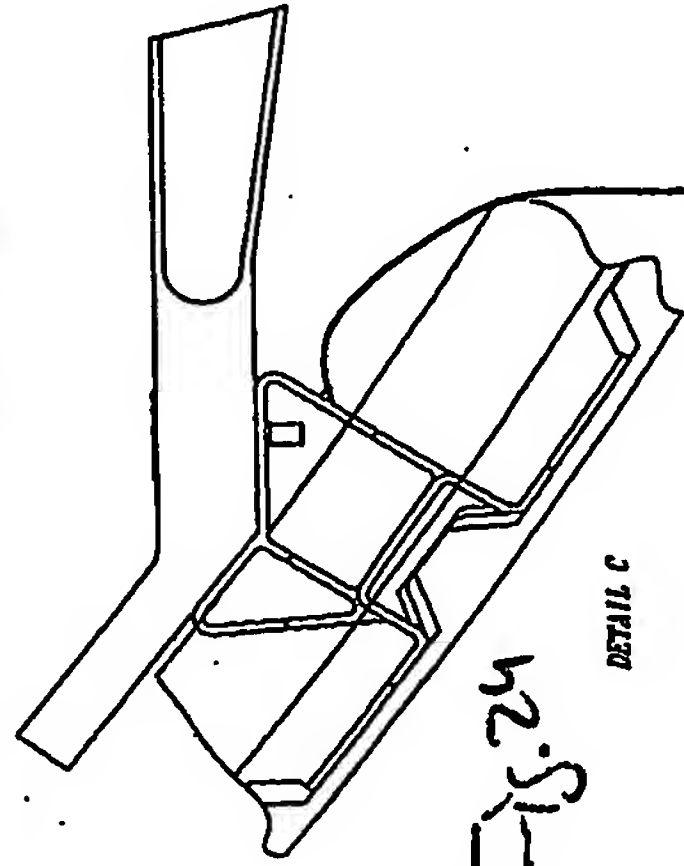


Fig. 24



37 12 35/50

35/50

beam_ait_on_stringer_a4.tif (4677x3303x2 tif)

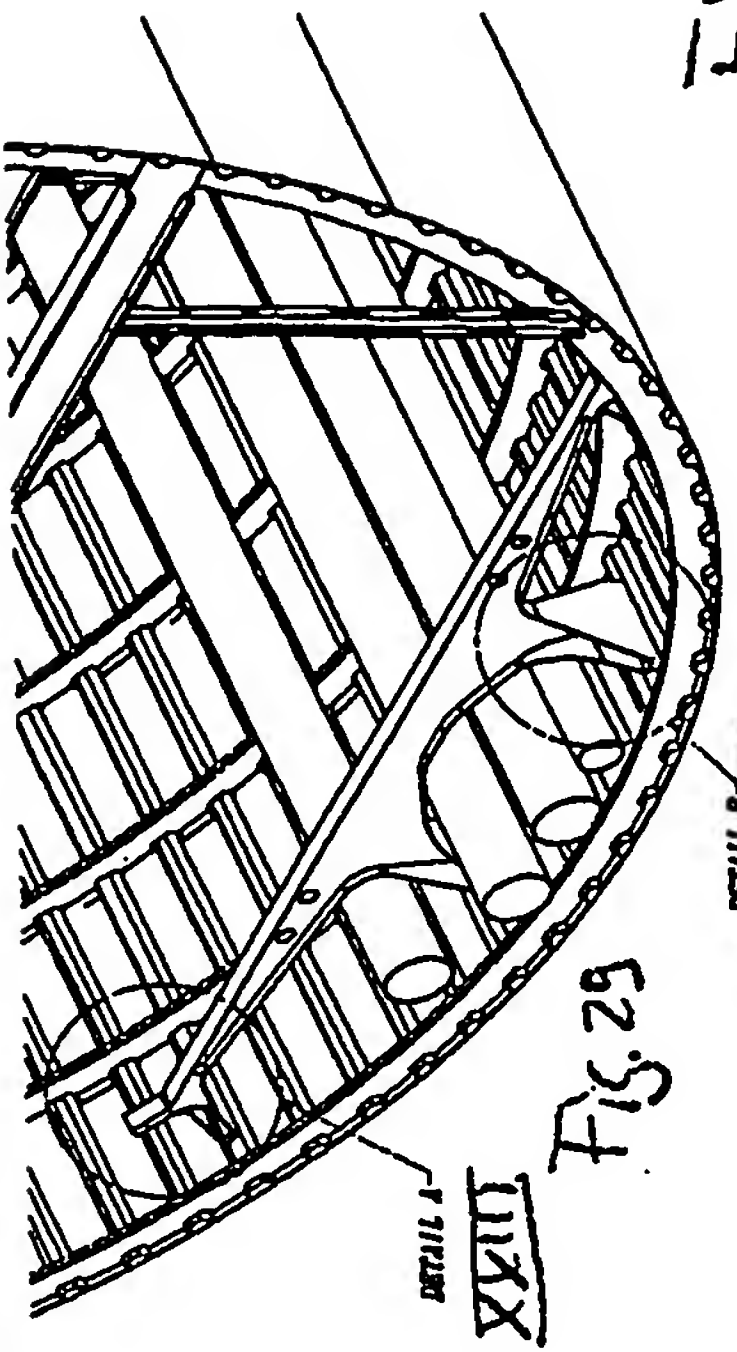
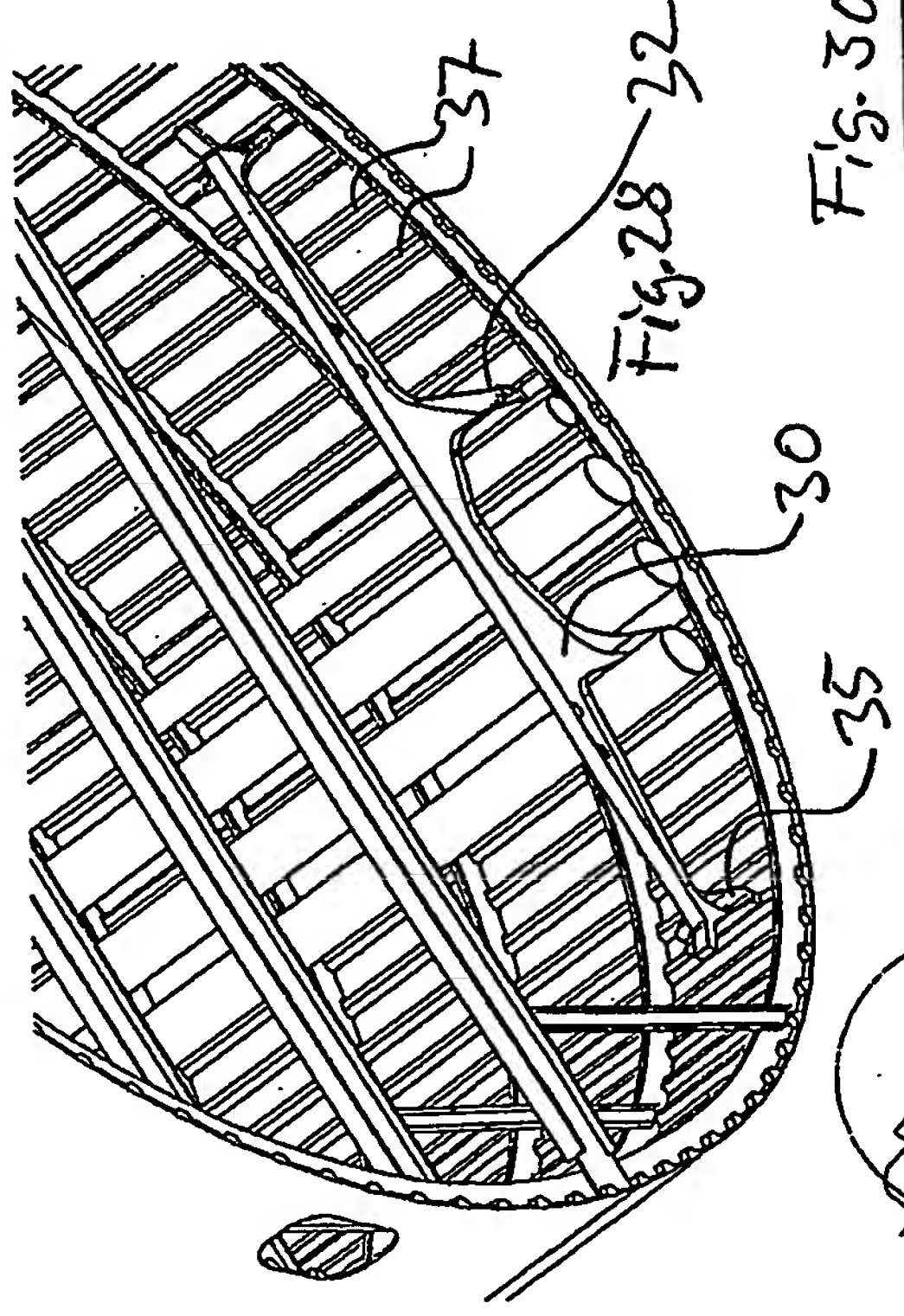
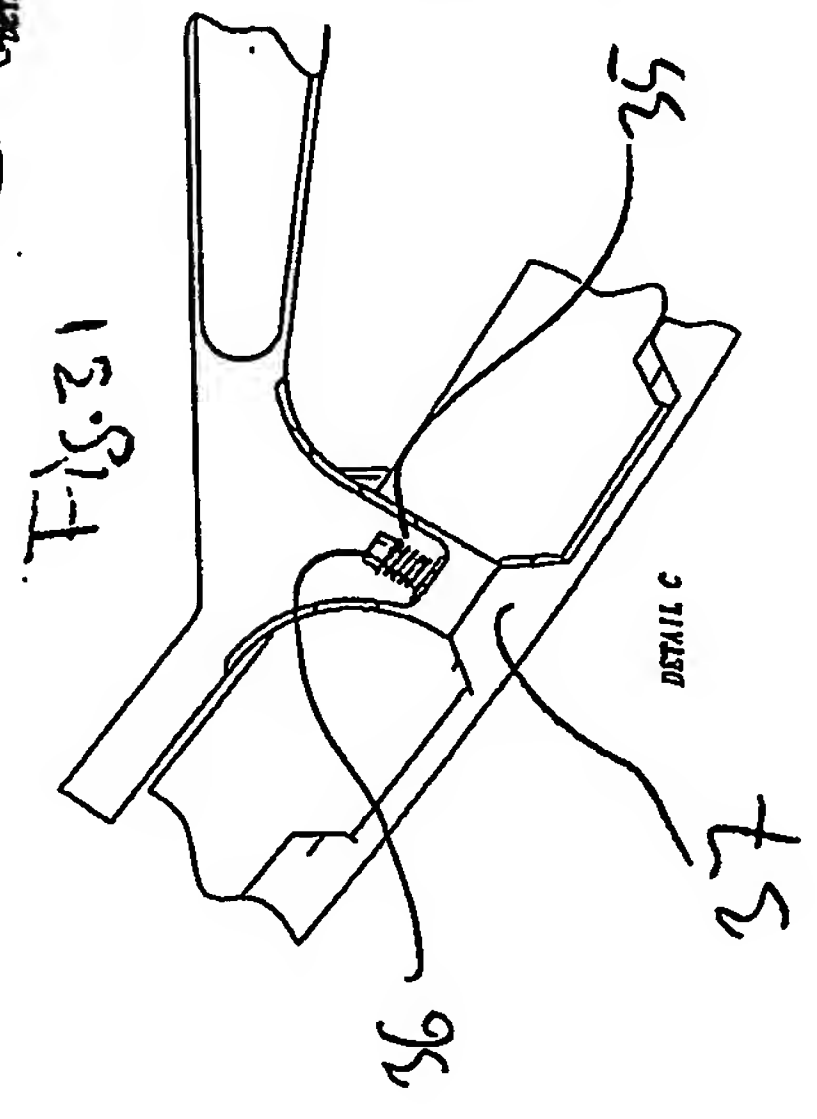
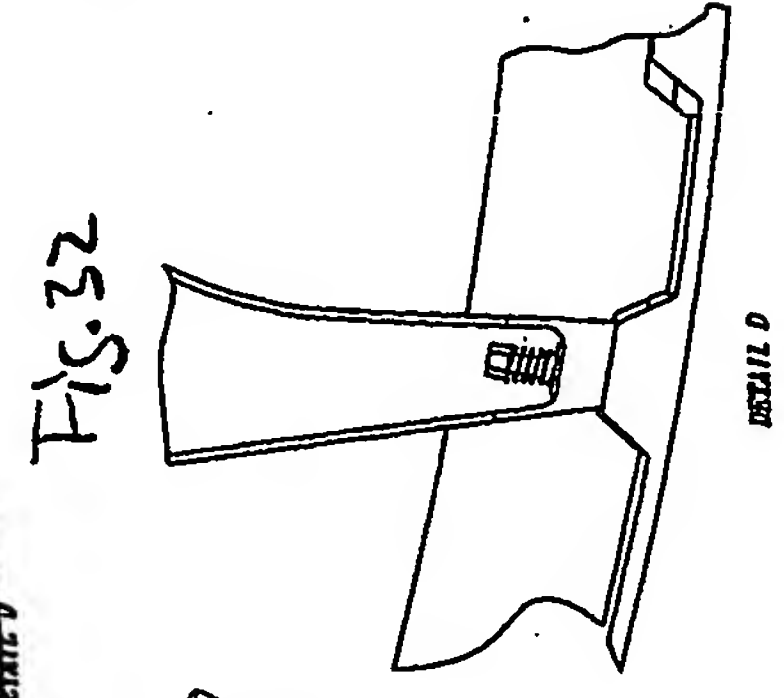
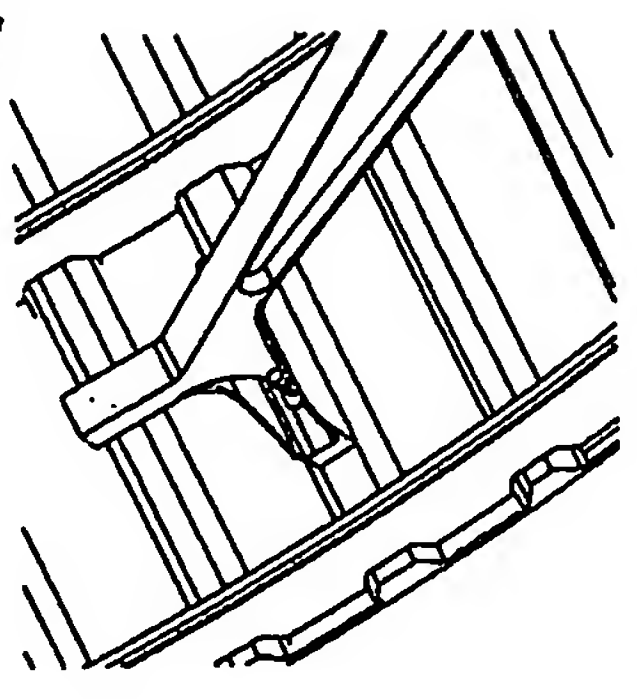
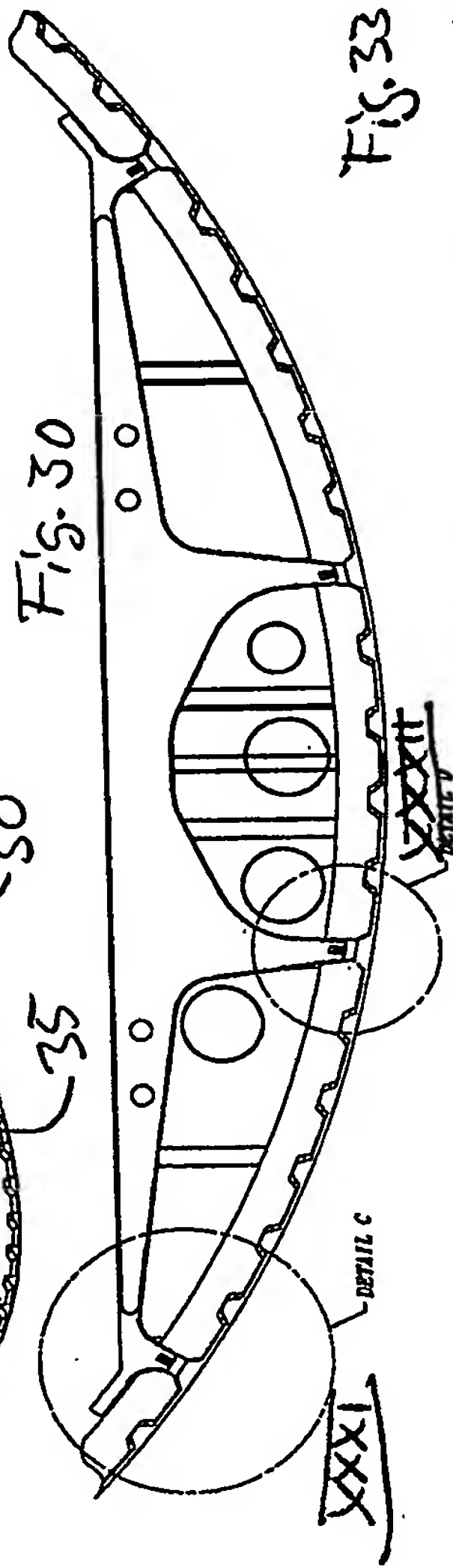
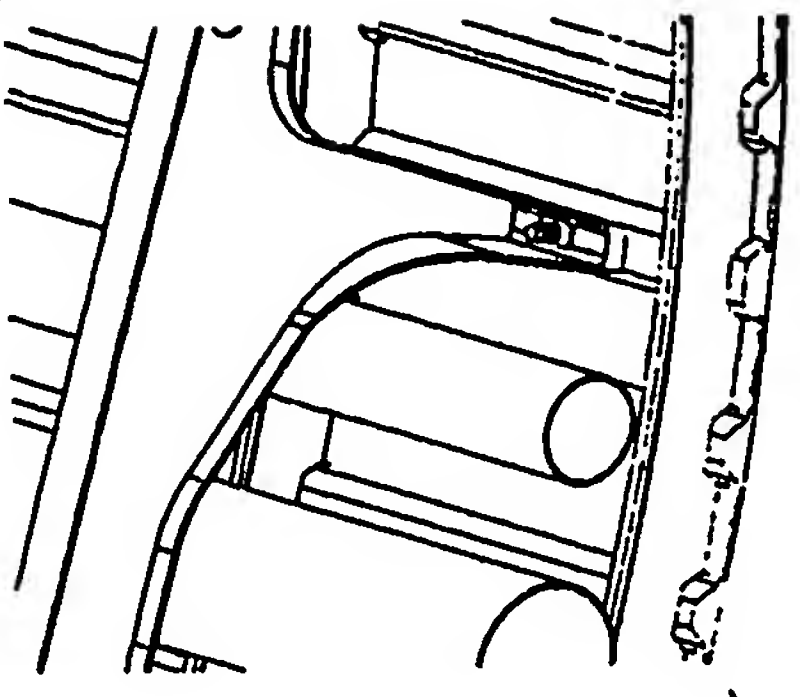


Fig. 34



DETAIL A

DETAIL D

DETAIL C

DETAIL B

DETAIL E

DETAIL F

DETAIL G

DETAIL H

DETAIL I

DETAIL J

DETAIL K

DETAIL L

DETAIL M

DETAIL N

DETAIL O

DETAIL P

DETAIL Q

DETAIL R

DETAIL S

DETAIL T

DETAIL U

DETAIL V

DETAIL W

DETAIL X

DETAIL Y

DETAIL Z

DETAIL AA

DETAIL AB

DETAIL AC

DETAIL AD

DETAIL AE

DETAIL AF

DETAIL AG

DETAIL AH

DETAIL AI

DETAIL AJ

DETAIL AK

DETAIL AL

DETAIL AM

DETAIL AN

DETAIL AO

DETAIL AP

DETAIL AQ

DETAIL AR

DETAIL AS

DETAIL AT

DETAIL AU

DETAIL AV

DETAIL AW

DETAIL AX

DETAIL AY

DETAIL AZ

DETAIL BA

DETAIL BB

DETAIL BC

DETAIL BD

DETAIL BE

DETAIL BF

DETAIL BG

DETAIL BH

DETAIL BI

DETAIL BJ

DETAIL BK

DETAIL BL

DETAIL BM

DETAIL BN

DETAIL BO

DETAIL BP

DETAIL BQ

DETAIL BR

DETAIL BS

DETAIL BT

DETAIL BU

DETAIL BV

DETAIL BW

DETAIL BX

DETAIL BY

DETAIL BZ

DETAIL CA

DETAIL CB

DETAIL CC

DETAIL CD

DETAIL CE

DETAIL CF

DETAIL CG

DETAIL CH

DETAIL CI

DETAIL CJ

DETAIL CK

DETAIL CL

DETAIL CM

DETAIL CN

DETAIL CO

DETAIL CP

DETAIL CQ

DETAIL CR

DETAIL CS

DETAIL CT

DETAIL CU

DETAIL CV

DETAIL CW

DETAIL CX

DETAIL CY

DETAIL CZ

DETAIL DA

DETAIL DB

DETAIL DC

DETAIL DD

DETAIL DE

DETAIL DF

DETAIL DG

DETAIL DH

DETAIL DI

DETAIL DJ

DETAIL DK

DETAIL DL

DETAIL DM

DETAIL DN

DETAIL DO

DETAIL DP

DETAIL DQ

DETAIL DR

DETAIL DS

DETAIL DT

DETAIL DU

DETAIL DV

DETAIL DW

DETAIL DX

DETAIL DY

DETAIL DZ

DETAIL EA

DETAIL EB

DETAIL EC

DETAIL ED

DETAIL EE

DETAIL EF

DETAIL EG

DETAIL EH

DETAIL EI

DETAIL EJ

DETAIL EK

DETAIL EL

DETAIL EM

DETAIL EN

DETAIL EO

DETAIL EP

DETAIL EQ

DETAIL ER

DETAIL ES

DETAIL ET

DETAIL EU

DETAIL EV

DETAIL EW

DETAIL EX

DETAIL EY

DETAIL EZ

DETAIL FA

DETAIL FB

DETAIL FC

DETAIL FD

DETAIL FE

DETAIL FF

DETAIL FG

DETAIL FH

DETAIL FI

DETAIL FJ

DETAIL FK

DETAIL FL

DETAIL FM

DETAIL FN

DETAIL FO

DETAIL FP

DETAIL FQ

DETAIL FR

DETAIL FS

DETAIL FT

DETAIL FU

DETAIL FV

DETAIL FW

DETAIL FX

DETAIL FY

DETAIL FZ

DETAIL GA

DETAIL GB

DETAIL GC

DETAIL GD

DETAIL GE

DETAIL GF

DETAIL GG

DETAIL GH

DETAIL GI

DETAIL GJ

DETAIL GK

DETAIL GL

DETAIL GM

DETAIL GN

DETAIL GO

DETAIL GP

DETAIL GQ

DETAIL GR

DETAIL GS

DETAIL GT

DETAIL GU

DETAIL GV

DETAIL GW

DETAIL GX

DETAIL GY

DETAIL GZ

DETAIL HA

DETAIL HB

DETAIL HC

DETAIL HD

DETAIL HE

DETAIL HF

DETAIL HG

DETAIL HH

DETAIL HI

DETAIL HJ

DETAIL HK

DETAIL HL

DETAIL HM

DETAIL HN

DETAIL HO

DETAIL HP

DETAIL HQ

DETAIL HR

DETAIL HS

DETAIL HT

DETAIL HU

DETAIL HV

DETAIL HW

DETAIL HX

DETAIL HY

DETAIL HZ

DETAIL IA

DETAIL IB

DETAIL IC

DETAIL ID

DETAIL IE

DETAIL IF

DETAIL IG

DETAIL IH

DETAIL II

DETAIL IJ

DETAIL IK

DETAIL IL

DETAIL IM

DETAIL IN

DETAIL IO

DETAIL IP

DETAIL IQ

DETAIL IR

DETAIL IS

DETAIL IT

DETAIL IU

DETAIL IV

DETAIL IW

DETAIL IX

DETAIL IY

DETAIL IZ

DETAIL JA

DETAIL JB

DETAIL JC

DETAIL JD

DETAIL JE

DETAIL JF

DETAIL JG

DETAIL JH

DETAIL JI

DETAIL JJ

DETAIL JK

DETAIL JL

DETAIL JM

DETAIL JN

DETAIL JO

DETAIL JP

DETAIL JQ

DETAIL JR

DETAIL JS

DETAIL JT

DETAIL JU

DETAIL JV

DETAIL JW

DETAIL JX

DETAIL JY

DETAIL JZ

DETAIL KA

DETAIL KB

DETAIL KC

DETAIL KD

DETAIL KE

DETAIL KF

DETAIL KG

DETAIL KH

DETAIL KI

DETAIL KJ

DETAIL KK

DETAIL KL

DETAIL KM

DETAIL KN

DETAIL KO

DETAIL KP

DETAIL KQ

DETAIL KR

DETAIL KS

DETAIL KT

DETAIL KU

DETAIL KV

DETAIL KW

DETAIL KX

DETAIL KY

DETAIL KZ

DETAIL LA

DETAIL LB

DETAIL LC

DETAIL LD

DETAIL LE

DETAIL LF

DETAIL LG

DETAIL LH

DETAIL LI

DETAIL LJ

DETAIL LK

DETAIL LL

DETAIL LM

DETAIL LN

DETAIL LO

DETAIL LP

DETAIL LQ

DETAIL LR

DETAIL LS

DETAIL LT

DETAIL LU

DETAIL LV

DETAIL LW

DETAIL LX

DETAIL LY

DETAIL LZ

DETAIL MA

DETAIL MB

DETAIL MC

DETAIL MD

DETAIL ME

DETAIL MF

DETAIL MG

DETAIL MH

DETAIL MI

DETAIL MJ

DETAIL MK

DETAIL ML

DETAIL MM

DETAIL MN

DETAIL MO

DETAIL MP

DETAIL MQ

DETAIL MR

DETAIL MS

DETAIL MT

DETAIL MU

DETAIL MV

DETAIL MW

DETAIL MX

DETAIL MY

DETAIL MZ

DETAIL NA

DETAIL NB

DETAIL NC

beam_ait_stringer_support1_a4.tif (4577x3303x2 tiff)

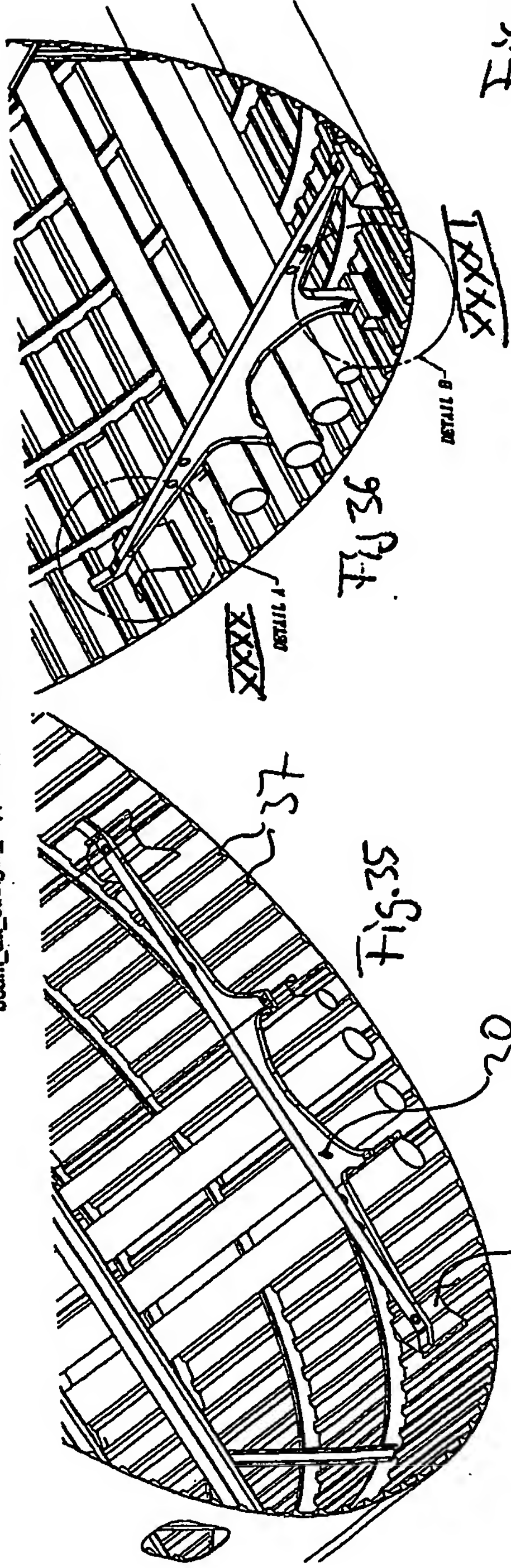


Fig. 41

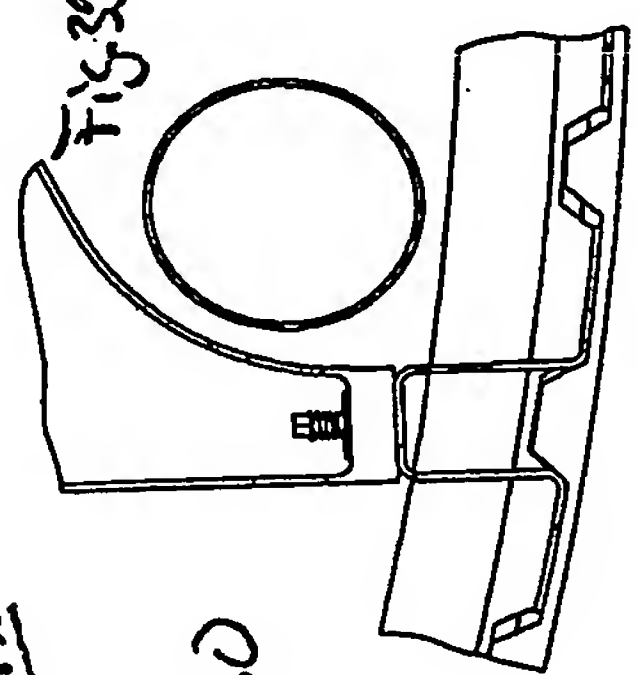
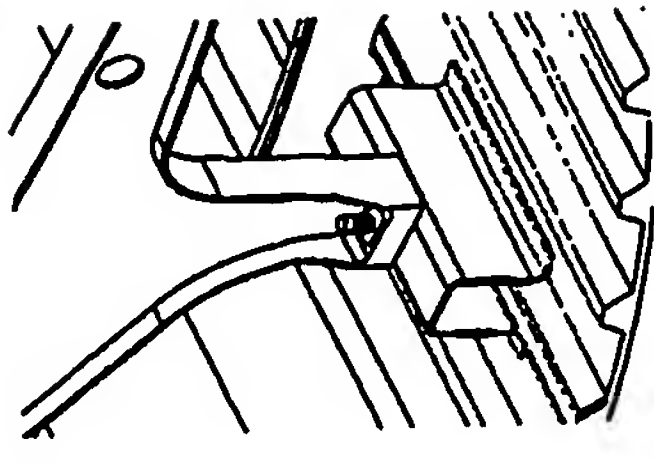
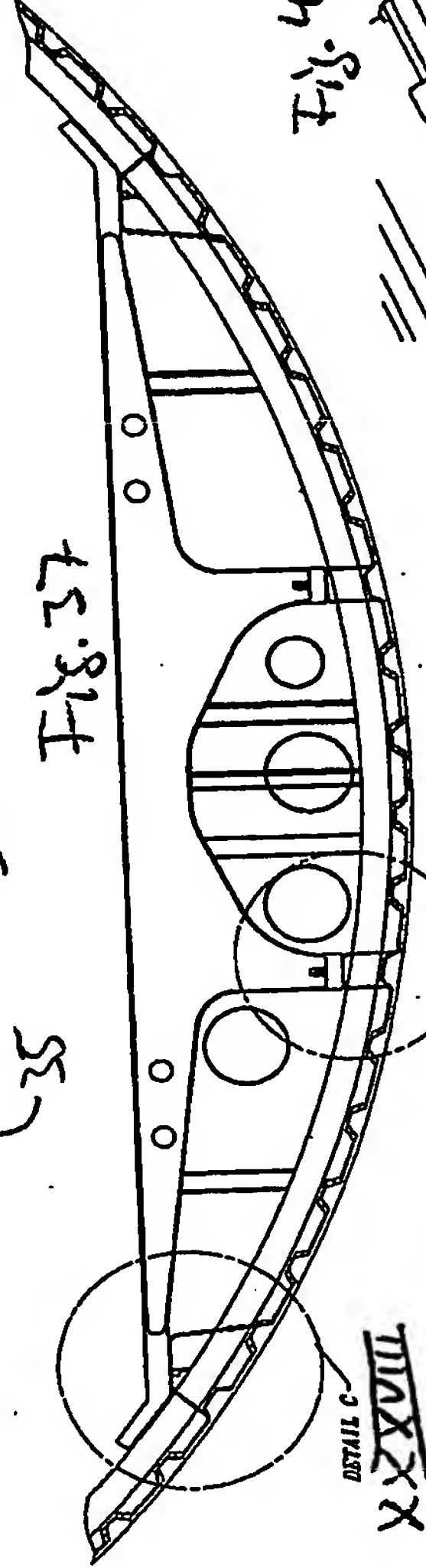


Fig. 38

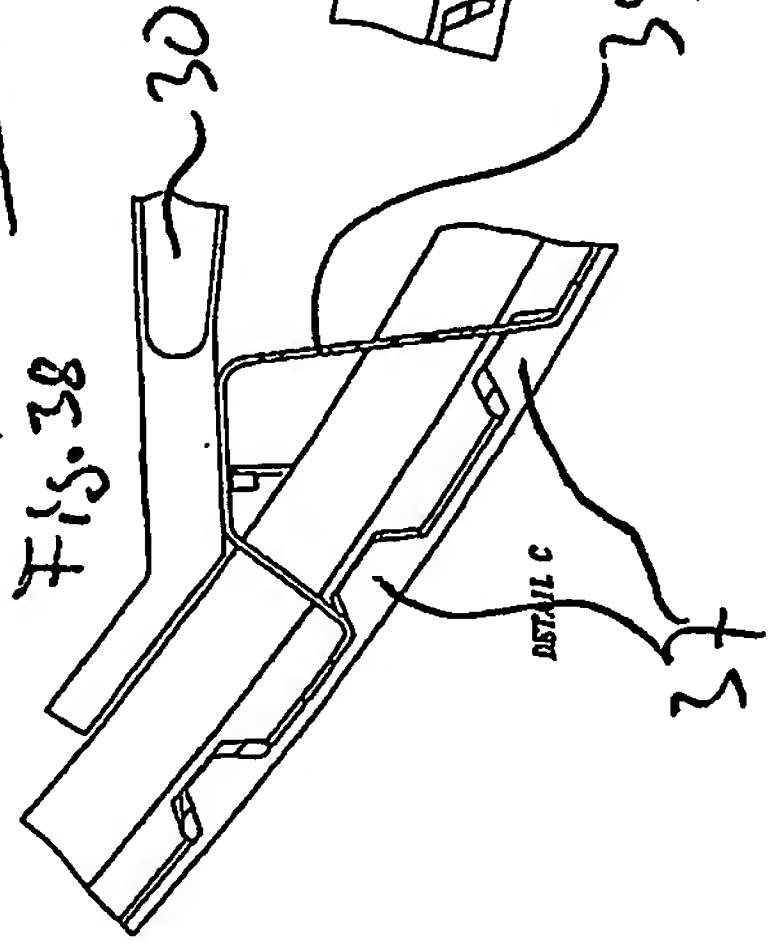


Fig. 39

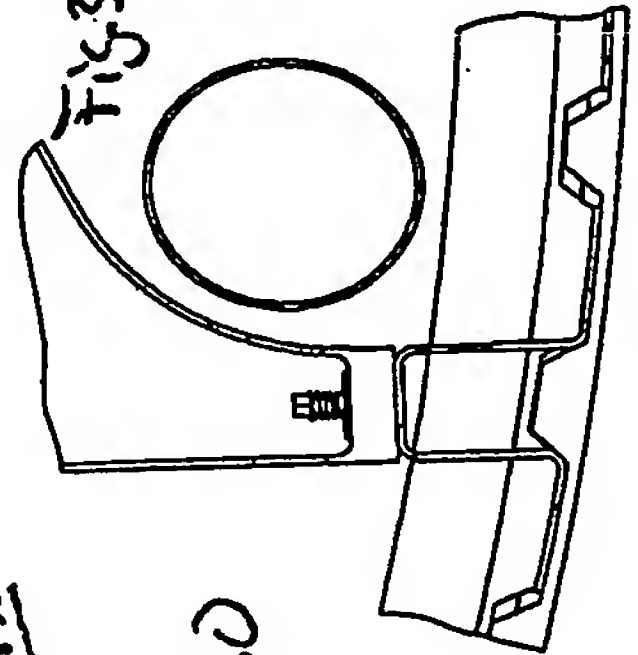
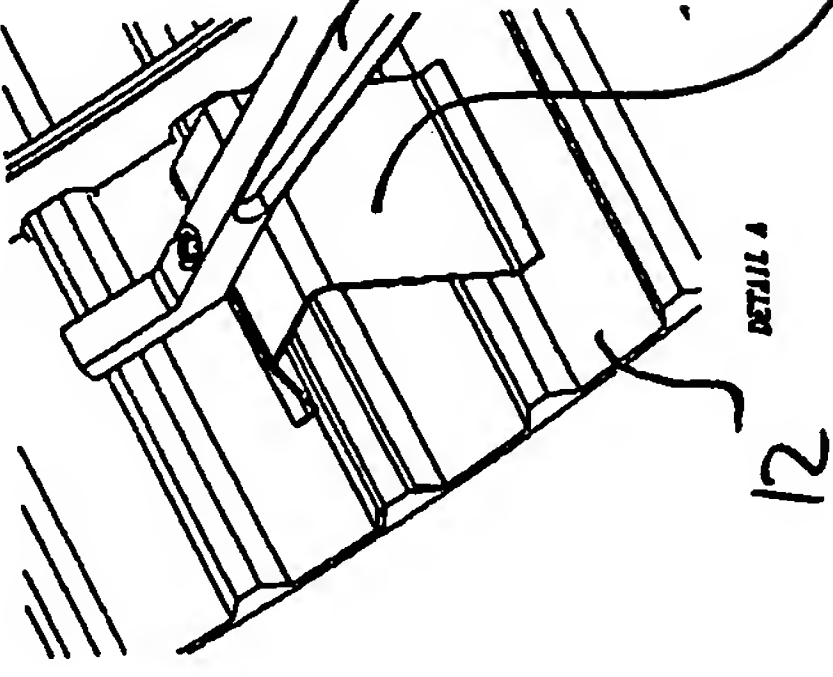


Fig. 40



35/50

35/50